Cat. No. 88F0006XIE2002009

An Overview of Organisational and Technological Change in the Private Sector, 1998-2000

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

An overview of organisational and technological change in the private sector, 1998 -2000

Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000

Louise Earl

Science, Innovation and Electronic Information Division

June 2002

88F0006XIE No. 09

CONTACTS FOR MORE INFORMATION

Science, Innovation and Electronic Information Division

Director Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Assistant Director Brian Nemes (613-951-2530)

The Science and Innovation Information Program

Chief, Indicators Development
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chief, Knowledge Indicators
Michael Bordt (613-951-8585)

Chief, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chief, Life Science Unit
Antoine Rose (613-951-9919)

Science and Innovation Surveys Section

Chief
Bert Plaus (613-951-6347)

FAX: (613-951-9920)

Working Papers

The Working Papers publish research related to science and technology issues. All papers are subject to internal review. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

The Science and Innovation Information Program

The purpose of this program is to develop **useful indicators of science and technology activity** in Canada based on a framework that ties them together into a coherent picture. To achieve the purpose, statistical indicators are being developed in five key entities:

- **Actors**: are persons and institutions engaged in S&T activities. Measures include distinguishing R&D performers, identifying universities that license their technologies, and determining the field of study of graduates.
- **Activities**: include the creation, transmission or use of S&T knowledge including research and development, innovation, and use of technologies.
- **Linkages**: are the means by which S&T knowledge is transferred among actors. Measures include the flow of graduates to industries, the licensing of a university's technology to a company, co-authorship of scientific papers, the source of ideas for innovation in industry.
- **Outcomes**: are the medium-term consequences of activities. An outcome of an innovation in a firm may be more highly skilled jobs. An outcome of a firm adopting a new technology may be a greater market share for that firm.
- **Impacts**: are the longer-term consequences of activities, linkages and outcomes. Wireless telephony is the result of many activities, linkages and outcomes. It has wide-ranging economic and social impacts such as increased connectedness.
-

The development of these indicators and their further elaboration is being done at Statistics Canada, in collaboration with other government departments and agencies, and a network of contractors.

Prior to the start of this work, the ongoing measurements of S&T activities were limited to the investment of money and human resources in research and development (R&D). For governments, there were also measures of related scientific activity (RSA) such as surveys and routine testing. These measures presented a limited picture of science and technology in Canada. More measures were needed to improve the picture.

Innovation makes firms competitive and we are continuing with our efforts to understand the characteristics of innovative and non-innovative firms, especially in the service sector that dominates the Canadian Economy. The capacity to innovate resides in people and measures are being developed of the characteristics of people in those industries that lead science and technology activity. In these same industries, measures are being made of the creation and the loss of jobs as part of understanding the impact of technological change.

The federal government is a principal player in science and technology in which it invests over five billion dollars each year. In the past, it has been possible to say only *how much* the federal government spends and *where* it spends it. Our report **Federal Scientific Activities, 1998 (Cat. No. 88-204)** first published socio-economic objectives indicators to show *what* the S&T money is spent on. As well as offering a basis for a public debate on the priorities of government spending, all of this information has been used to provide a context for performance reports of individual departments and agencies.

As of April 1999, the Program has been established as a part of Statistics Canada's Science, Innovation and Electronic Information Division.

The final version of the framework that guides the future elaboration of indicators was published in December, 1998 (**Science and Technology Activities and Impacts: A Framework for a Statistical Information System,** Cat. No. 88-522). The framework has given rise to **A Five-Year Strategic Plan for the Development of an Information System for Science and Technology** (Cat. No. 88-523).

It is now possible to report on the Canadian system on science and technology and show the role of the federal government in that system.

Our working papers and research papers are available at no cost on the Statistics Canada Internet site at http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research.cgi?subject=193.

Table of Contents

The Science and Innovation Information Program 3
Preface 7
Acknowledgements 8
1. Introduction 9
2. Definitions of Organisational and Technological Change 9
3. Sector Influence on Adoption Rates for Organisational and Technological Change ... 10
4. Impact of Employment Size on Adoption Rate of Organisational Change 12
5. Training Provided Due to Organisational Change 14
6. Technological Change 15
7. Training Due to Technological Change 16
8. Methods of Introducing Technological Change 19
9. Purchasing Off-The-Shelf Technologies Most Important Method Used to Introduce New or Improved Technologies 19
10. Methods Used to Introduce New Technologies by the Services Producing Sector 20
11. Methods of Introducing Technological Change by Employment Size 21
12. Conclusions 22
References 24
Annex 1: Methodological Note 26
How to Order Catalogued Publications 28

106-02216/

ELECTRONIC PUBLICATIONS AVAILABLE AT
www.statcan.ca

Preface

Innovation and the adoption and dissemination of technologies and practices are vital to economic growth and development. It is through innovation that new products are introduced to the market, new production processes are developed and introduced, and organisational changes are made. Through the adoption of newer, more advanced, technologies and practices, industries can increase their production capabilities, improve their productivity, and expand their lines of new products and services.

This study is one in a series of studies that the Science, Innovation and Electronic Information Division (SIEID) has undertaken that have examined technological and organisational change in the Canadian economy. In 1993, a first survey of innovation and the adoption of advanced technologies in the manufacturing sector was carried out. It was followed in 1996 by a survey of innovation in the communications, financial services and technical business services industries. The Survey of Innovation 1999 surveyed manufacturing and was the first innovation survey of selected natural resource industries.

Biotechnology surveys carried out in 1996, 1997 and 1999 have examined both the development of new biotechnology products and processes and the use and planned use of biotechnologies. The 1999 Survey of Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries is the first survey of the innovation and advanced technologies and practices in the construction sector. And finally, a number of surveys have focused on the use and planned use of advanced technologies and practices: surveys of advanced manufacturing technologies were carried out in 1987, 1989, 1993 and 1998; and surveys of the use and planned use of information and communication technologies were carried out in 1999, 2000 and 2001.

The Survey of Electronic Commerce and Technology 2000 contains two questions on organisational and technological improvements. These two questions provide the first cross-economy data on this issue, covering both firms in the private sector and organisations in the public sector. This working paper is the second of several and will examine organisational and technological improvements in the private sector. The first paper in the series looked at organisational and technological improvements in the public sector.

Acknowledgements

This report provides new Statistics Canada estimates of technological and organisational change based on information obtained from the Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000. Canada owes the success of its statistical system to a long-standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

The publication of this report was made possible by the contribution of many people including the methodologists and analysts supporting the Survey of Electronic Commerce and Technology as well as Adele St. Pierre, Mary-Ann Clarke-Wilkinson, Claire Racine-Lebel, Frances Anderson, Daood Hamdani and Fred Gault.

1. Introduction

Improving organisational structures or implementing new management techniques are indicators of organisational change within firms or organisations. In Canada, between 1998 – 2000, four out of ten private sector firms of all sizes introduced organisational change. When looking at technological change or the introduction of significantly improved technologies for the same period the adoption rate for the private sector stood at 44% (B)[1]. Technological change therefore proved more important to the private sector overall than organisational change. However, adoption rates for organisational and technological change are affected by many factors.

This paper is based on information from the 2000 Survey of Electronic Commerce and Technology (SECT) (see Annex 1 for more details on the survey) and explores the rates of adoption of organisational and technological change for the private sector for the time period of 1998-2000. Differences in adoption rates within the goods producing and the services producing sectors will be highlighted. The impact of employment size on adoption rates within the two major sectors will be discussed. Rates for training subsequent to the introduction of organisational or technological change will be presented followed by the type of technological change. Finally, the adoption rates of organisational and technological change by major industrial group within the goods producing and services producing sectors will be presented.

2. Definitions of Organisational and Technological Change

Organisational change is defined by a positive response to this question from SECT, 2000:

> "During the last three years, 1998 to 2000, did your organisation introduce significantly improved organisational structures or implement improved management techniques?"

An additional question on training due to organisational change was asked.

> "If yes, did these improvements require training?"

The following two questions determined if firms were involved in technological change and, if so, how were they involved:

> "During the last three years, 1998 to 2000, did your organisation introduce significantly improved technologies?"
>
> "If yes, how did you introduce significantly improved technologies? (*Check all that apply*)
>
> - ∂ by purchasing off-the-shelf technologies?
> - ∂ by licensing new technologies?

[1] Data quality indicators are described in Annex 1: Methodological Note.

- ∂ by customising or significantly modifying existing technologies?
- ∂ by developing new technologies? (either alone or in conjunction with others)"

An additional question on training due to technological change overall was asked. (The question did not refer specifically to the type of technological change.)

"Did any of these improvements require training?"

3. Sector Influence on Adoption Rates for Organisational and Technological Change

For the goods producing sector (see tables), 44% (B) of firms made organisational improvements through introducing significantly improved organisational structures or implementing improved management techniques. However, within the goods producing sector, the difference in adoption rates for organisational change fluctuated from a low of 23% (C) in forestry, fishing and hunting to a high of 50% (B) in manufacturing. Firms in manufacturing accounted for three-quarters of firms within the goods producing sector and their contribution to the sector is reflected in the high average. Utilities firms also had an above average rate for the sector with an adoption rate for organisational change of 46% (D). However, utilities firms comprised less than 2% of firms in the goods producing sector, therefore their above average adoption rate had little impact on the goods producing sector's average.

Overall firms in the services producing sector had a lower adoption rate for organisational change at 38% (B) than their goods producing counterparts. The services producing sector can be further sub-divided into goods related services and intangibles services (see notes Table 1). Just over two-thirds of firms in the services producing sector provide intangible services. The similarity in the adoption rate of organisational change between goods related services (37% B) and intangible services (38% B) is striking with just a percentage point between them.

Within the services producing sector both the highest and lowest rates of adoption of organisational change fell within intangible services (see Table 2). For intangible services the adoption rates for organisational change ranged from a low of 21% (C) for firms in management of companies and enterprises to 52% (D) for educational services and information and cultural industries. In fact, the two private sector industries with public sector counterparts – educational services and health care and social assistance - were amongst the top three industries that underwent organisational change between 1998 and 2000.

Within the goods related services, the adoption rate for organisational change ranged from 28% (C) for transportation and warehousing to 46% (C) for wholesale trade with retail trade (36% B) in the middle.

Table 1. Adoption rates for organisational and technological change, 1998-2000

	Organisational Change Adoption Rate	Technological Change Adoption Rate
Total Private Sector	38.3% B	43.6% B
Total Goods Producing Sector	44.2% B	45.6% B
Total Services Producing Sector	37.6% B	43.4% B
Goods Related Services	37.0% B	38.7% B
Intangible Services	37.9% B	45.5% B
0 Full-time Employees[1]		
Private Sector	18.1% B	20.4% B
Goods Producing Sector	29.8% C	29.2% C
Services Producing Sector	16.1% B	18.8% B
Goods Related Services	16.9% C	17.5% C
Intangible Services	15.7% B	19.4% B
1+ Full-time Employees		
Private Sector	42.2% B	48.1% B
Goods Producing Sector	48.8% B	50.9% B
Services Producing Sector	41.6% B	47.9% B
Goods Related Services	40.3% B	42.2% B
Intangible Services	42.2% B	50.5% B
1-99 Full-time Employees		
Private Sector	41.1% B	47.1% B
Goods Producing Sector	46.2% B	48.4% B
Services Producing Sector	40.6% B	47.0% B
Goods Related Services	39.1% B	40.8% B
Intangible Services	41.4% B	49.9% B
100-499 Full-time Employees		
Private Sector	81.6% C	84.0% C
Goods Producing Sector	79.2% C	77.4% C
Services Producing Sector	82.5% C	86.5% C
Goods Related Services	84.6% E	96.2% B
Intangible Services	81.3% D	80.7% D
500+Full-time Employees		
Private Sector	85.5% C	92.3% C
Goods Producing Sector	72.2% C	88.8% B
Services Producing Sector	90.0% C	93.5% C
Goods Related Services	96.0% B	98.8% B
Intangible Services	84.3% E	88.4% E

Source: Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000; Statistics Canada.

Note: Estimates for goods producing and services producing sectors were developed by aggregating NAICS classes as outlined below. Goods producing includes NAICS groups: 11 (excluding agriculture), 21, 22, and 31-33. Services producing sector includes NAICS groups: 41, 44-45, 48-49, 51-56, 61-62 (excluding public sector enterprises), 71-72, and 81. Goods related services includes NAICS groups: 41, 44-45, and 48-49. Intangible services includes NAICS groups: 51-56, 61-62 (excluding public sector enterprises) 71-72 and 81. Taken together goods related services and intangible services aggregate to the services producing sector.

[1] The category 0 full-time employees represents a sub-set of the self-employed in Canada and should not be interpreted as representing all of the self-employed. Statistics Canada has implemented guidelines to protect small enterprises from response burden. Also, enterprises that employ part-time employees but not full-time employees would be counted as 0 full-time employee enterprises.

Table 2. Organisational and technological change by sector

	Organisational Change	Technological Change
	%	%
Total private sector	**38.3 B**	**43.6 B**
Goods producing sector	***44.2 B***	***45.6 B***
Forestry, Fishing and Hunting	22.6 C	27.3 C
Mining and Oil and Gas Extraction	30.2 D	31.5 D
Utilities	46.4 D	64.0 D
Manufacturing	50.2 B	50.6 B
Services producing sector	***37.6 B***	***43.4 B***
Goods related services	*37.0 B*	*38.7 B*
Wholesale Trade	45.6 C	45.4 C
Retail Trade	35.9 B	37.6 B
Transportation and Warehousing	28.1 C	32.6 C
Intangible Services	*37.9 B*	*45.5 B*
Information and Cultural Industries	51.8 D	62.9 C
Finance and Insurance	45.6 C	59.7 C
Real Estate and Rental and Leasing	31.0 B	37.1 B
Professional, Scientific and Technical Services	39.8 B	58.6 B
Management of Companies and Enterprises	21.1 C	30.9 C
Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	48.2 C	53.5 C
Educational Services (excluding public administration)	52.1 D	54.4 D
Health Care and Social Assistance (excluding public administration)	50.2 C	49.5 C
Arts, Entertainment and Recreation	39.4 C	42.3 C
Accommodation and Food Services	29.0 C	29.3 C
Other Services (excluding public administration)	33.4 B	38.3 B

Source: Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000; Statistics Canada.

4. Impact of Employment Size on Adoption Rate of Organisational Change

Firm size may impact organisational change adoption rates. According to the Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000, within the private sector, almost 90% of firms had less than 20 employees and about 2% of firms contained more than 100 employees. And the adoption rates for organisational change do not increase evenly by employment size. For instance, the organisational change rate for firms without any full-time employees ranked lowest at 18% (B) for the private sector overall. This low adoption rate adversely affected the overall organisational change adoption rate of the private sector. When firms with no full-time employees, that for obvious reasons are less-likely to introduce organisational change, are excluded from the total, the adoption rate for organisational change for the private sector for firms of at least one full-time employee rises to 42% (B) from 38% (B) for the total private sector.

The organisational change rate doubled between enterprises with 1-99 full-time employees and those enterprises with between 100 and 499 full-time employees – moving from 41% (B) to 82% (C). This finding perhaps indicates that organisational change depends in part on the need for formal structures within firms and that smaller firms, based on employment size may have less sophisticated organisational structures in place. Also organisational change impacts on the firms' resources by costing time and

effort that smaller firms may not be as able to afford. Of interest, firms with 1-99 employees in the goods producing sector had a slightly higher adoption rate for organisational change than firms of the same size in the services producing sector with little variation seen between goods related and intangible services. However, a different picture emerges for larger firms of 500 or more employees with a 20 percentage point spread between the organisational change rate recorded in the goods producing sector 72% (C) as compared to the rate of 90% (C) for the services producing sector. And it is within this employment size group that there is a noticeable difference in the adoption rate for organisational change between goods related services at 96% (B) and intangible services 84% (E).

Introducing significantly improved organisational structures or implementing improved management techniques takes on different interpretations depending upon firm size and perhaps to some extent industry. For instance, self-employed individuals or micro-firms would not require the same formal organisational structures and hierarchies as larger enterprises. It is highly unlikely that the self-employed use or would introduce management techniques including self-directed work groups or problem-solving teams or task teams or specialised committees, whereas larger firms do implement these management techniques. For instance, the Workplace Employee Survey (WES), 1998-1999, found that for establishments (as opposed to enterprises) with 500 or more employees, seven out of ten had in place task teams or labour-management committees and five out of ten problem-solving teams. For establishments with 20 to 99 employees, on the other hand, a much lower proportion participated in these activities – 27% had problem-solving teams and 24% task teams or labour-management committees in place (Leckie *et al.*, p.45).

Other types of organisational change can include: integrating different functional areas; modifying the degree of centralisation; downsizing, relying more on temporary and/or part-time workers; re-engineering; increasing over-time hours; adopting flexible working hours; reducing the number of managerial levels; relying on job rotation and/or multi-skilling; implementing Total Quality Management; outsourcing; and collaborating more on interfirm research and development, production or marketing. WES results showed that as employment size increased in establishments, so did the propensity to introduce these types of organisational change. In fact, whereas about four out of ten establishments with less than 20 employees underwent some type of organisational change almost nine out of ten large firms (500 and more employees) implemented some organisational change in 1998-1999 (Leckie *et al.* p.12). Types of organisational change in which the self-employed may have participated include collaborative work, new inventory systems, introducing sub-contracting, new financial management techniques, computerisation of organisational practices, introduction of new corporate strategic orientation or redefining operating hours.[2] The introduction of these or similar organisational changes could explain in part the 18% adoption rate of organisational change for enterprises with no full-time employees.

---

[2] See the **Oslo Manual** (OECD/EUROSTAT,1997), Annex 2 and pp. 54-55 for a discussion of innovative and non-innovative organisational change.

5. Training Provided Due to Organisational Change

Almost three-quarters of enterprises that introduced significantly improved organisational structures or implemented improved management techniques had to train in support of these changes (see Table 3). Large firms were more likely to have provided training to accompany organisational change than were smaller firms with almost all firms of 500+ full-time employees providing training to accompany organisational change as compared to just under three-quarters of firms with less than 100 full-time employees. In fact, the rates of training due to organisational change reported in this paper mirror those recorded by the Workplace Employee Survey (Leckie *et al*, 2001 p. 17). Finally, there was some fluctuation between the training rates in support of organisational change between the goods producing and services producing sectors by employment size group with the goods producing sector generally trailing the services producing sector in provision of training to accompany this type of change. Again, very little variation was seen in the rates for training due to organisational change between goods related services and intangible services. The one instance that showed a noticeable difference in the training rate due to organisational change between goods related services (99% B) and intangible services (86% D) occurred in the 100-499 full-time employees size group. This difference could in part reflect data quality.

Many researchers have found that the incidence for training rises with firm size.[3] Betcherman, Leckie and McMullen (Betcherman *et al*, 2000) argue that for many firms training is a cost that needs to be minimised. They found that higher proportions of small firms faced disincentives to training such as lack of government support; loss of trained employees; lack of suitable training facilities and training costs. Level of education within firms is also a factor in providing training. According to the Workplace Employee Survey (WES) and the Adult Education and Training Survey (AETS), employees with higher levels of education are more likely to receive or take training (Leckie *et al*, pp. 22-26 and Statistics Canada, 2001 81-586 p. 88, 92)

Of the goods producing sector, forestry, fishing and hunting had the lowest rate of training due to organisational change at 61% (E). However, both utilities leading at 90% (C) and mining and oil and gas extraction closely following at 87% (C) had extremely high rates of training to accompany organisational change as opposed to the 71% (B) recorded for manufacturing.

In the services producing sector, intangible services with a training rate due to organisational services of 73% (B) stood just 4 percentage points below the goods related services at 77% B. While retail trade had been in the middle of goods related services for

[3] See **A Report on Adult Education and Training in Canada** (Statistics Canada, 2001) for information from the 1991, 1993 and 1997 surveys of Adult Education and Training (AETS) that all show rising rates of training as firm size increases (p. 45). Information from the Workplace Employee Survey (Statistics Canada) supports this argument as do the findings published by Betcherman *et al* from the Workplace Training Survey. The AETS also shows that the incidence of workplace training decreases with age and that workers in utilities and finance, insurance and real estate industries had higher participation rates in employer-sponsored training (p. 23 and 75).

introducing organisational change, retailers recorded the highest rate training rate due to organisational change in the goods related services sector at 78% (C). Of interest, in the intangible services, the sectors that together were once known as FIRE (Finance, Insurance and Real Estate) took the end two extremes for training due to organisational change in the services producing sector. Real estate and rental and leasing had the lowest training due to organisational change rate at 67% (C) and finance and insurance the highest at 88% (C). The variation in this rate may be explained in part by the high proportion of firms without any full-time employees in real estate and rental and leasing (37% as opposed to 21% in finance and insurance). When firms without full-time employees are excluded, the difference between the training rates due to organisational change between real estate and rental and leasing (74% C) and finance and insurance (87% C), narrows. Also, during the 1990s and in particular the end of the twentieth century, financial services in Canada were in a period of review and change. In fact, the federal government put into place a Task Force on the Future of the Canadian Financial Services to study issues facing the sector such as economic growth, competition, impacts of technology and regulation. Major banks had undertaken or had proposed mergers and were offering new products such as insurance and leasing through their branches. These organisational changes also may have influenced to some extent the training rates due to organisational change seen in the finance and insurance sector.[4]

6. Technological Change

From 1998 to 2000, four in ten enterprises in the private sector introduced significantly improved technologies. Again, there was little variation in the rate of introduction of technological change between the goods producing and services producing sectors. Within the goods producing sector, almost two-thirds of enterprises in utilities and one-half of enterprises in manufacturing introduced technological change. These rates of adoption of technological change were twice those recorded by the remaining two industries in the goods producing sector. The higher adoption rates for technological change reported in utilities and manufacturing may be due in part to preparation for Year 2000 (Y2K). Ensuring that the Canadian public suffered no interruption in their service for utilities was a high priority in the years leading up to January 1, 2000. Similarly, by June 1999 a very low proportion of manufacturers had taken no steps to ensure that the technology in place would function correctly when the date changed to Year 2000 (Brunet *et al*, 1999).

Work towards ensuring that date dependent technologies functioned in 2000 may have encouraged investments in new machinery and equipment in the late 1990s. In fact, capital expenditures on machinery and equipment experienced a rapid upswing in the late 1990s with projections still indicating continued investment for 2001. However, machinery and equipment repair expenditures appeared to have peaked in 1998 with a slight decline recorded for 1999. Investments in machinery and equipment peaked in

[4] For more information on the Task Force on the Future of the Canadian Financial Services Sector (also known as the MacKay Report) see http://finservtaskforce.fin.gc.ca.

1998 for utilities and manufacturing whereas it peaked one year earlier for mining and oil and gas extraction and agriculture, forestry, fishing and hunting. [5]

Unlike the case of organisational change, the rate of technological change differed between the goods related services (39% B) and intangible services (46% B). As expected the extremes for adoption of new or significantly improved technologies occurred in the intangible services. The highest adoption rates for technological change not surprisingly were in information and cultural industries (63% C) and finance and insurance (60% C). Once again, these higher rates for adoption of technological change could have been influenced in part by Y2K concerns. The financial and insurance sector has invested heavily in interactive secure financial systems and much concern was expressed in the years prior to Y2K about the security of banking and payroll systems. Finance and insurance companies actively participated in preparing and testing their systems for Y2K and showed high level of confidence in mid-1999 that their systems would work January 1, 2000 (Brunet *et al*, 1999). Investments in new machinery and equipment by enterprises in finance and insurance peaked in 1998 but remained high in 1999. For information and cultural industries, projections for expenditures in 2001 far overshadow the steady increases seen from 1997 to 2000 for expenditures on new machinery and equipment (CANSIM 11500).

The intangible services with the lowest technological change rates were accommodation and food services (29% C) and management of companies and enterprises (31% C). Interestingly enough, since 1998 investment in machinery and equipment by management of companies and enterprises has been declining. For accommodation and food services investments in machinery and equipment hit a peak in 1998 and declined through 1999 and 2000. Intentions for 2001, on the other hand, are up. While not all machinery and equipment contained date sensitive technologies, the pattern for investments in new machinery and equipment prior to the Y2K suggests that many enterprises used this period to renew their equipment.

In the goods related services, wholesale trade once again led the three sectors with 45% (C) of wholesalers introducing new or significantly improved technologies between 1998 and 2000.

7. Training Due to Technological Change

The training rates for private sector enterprises that underwent technological change in the period of 1998 to 2000 stood at 72% (B), a similar level to that recorded for organisational change, although the adoption rate for technological change was slightly higher – 44% (B) versus 38% (B). Once again, the goods producing sector and the services producing sector showed little variation in training rates in support of

[5] CANSIM MATRIX 11500, Capital and Repair Expenditures – The data used are based on the North American Industrial Classification System. Note: The Survey of Electronic Commerce and Technology excluded agriculture. Therefore, readers should use caution in interpreting the peak of investment in machinery and equipment for agriculture, forestry, fishing and hunting with the adoption rates of new technologies by forestry, fishing and hunting.

technological change (Table 3). Training intensity increased with firm size with a marked jump occurring between the rate recorded for firms with 1-99 full-time employees as opposed to those firms with 100-499 full-time employees: 72% (B) to 95% (B). Almost every enterprise with more than 500 full-time employees provided training to accompany technological change.

Table 3. Training rates due to organisational and technological change, 1998-2000

	Organisational Change Training Rate	Technological Change Training Rate
Total Private Sector	73.5% B	72.4% B
Total Goods Producing Sector	70.4% B	71.4% B
Total Services Producing Sector	74.0% B	72.5% B
Goods Related Services	77.2% B	76.7% B
Intangible Services	72.5% B	71.0% B
0 Full-time Employees		
Private Sector	72.1% C	62.0% C
Goods Producing Sector	75.6% D	64.6% D
Services Producing Sector	71.0% C	61.3% C
Goods Related Services	81.5% D	64.1% E
Intangible Services	66.3% D	60.3% D
1 + Full-time employees		
Private Sector	73.7% B	73.3% B
Goods Producing Sector	69.4% B	72.6% B
Services Producing Sector	74.2% B	73.3% B
Goods Related Services	76.9% B	77.5% B
Intangible Services	73.0% B	71.7% B
1-99 Full-time Employees		
Private Sector	72.8% B	72.2% B
Goods Producing Sector	66.8% B	69.7% B
Services Producing Sector	73.4% B	72.4% B
Goods Related Services	75.5% B	76.2% B
Intangible Services	72.4% B	70.9% B
100-499 Full-time Employees		
Private Sector	89.8% C	94.8% B
Goods Producing Sector	85.6% C	92.2% B
Services Producing Sector	91.2% C	95.6% B
Goods Related Services	99.3% B	98.0% B
Intangible Services	86.1% D	93.9%C
500+Full-time Employees		
Private Sector	96.7% B	98.8% B
Goods Producing Sector	91.7% B	98.0% B
Services Producing Sector	98.0% B	99.1% B
Goods Related Services	98.6% B	99.2% B
Intangible Services	97.5% B	98.9% B

Source: Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000; Statistics Canada.

Table 4. Training due to organisational and technological change by sector

	Training due to Organisational Change	Training due to Technological Change
	%	%
Total private sector	**73.6 B**	**72.4 B**
Goods producing sector	***70.4 B***	***71.4 B***
Forestry, Fishing and Hunting	60.7 E	F
Mining and Oil and Gas Extraction	87.4 C	66.5 E
Utilities	90.2 C	96.4 B
Manufacturing	70.5 B	73.4 B
Services producing sector	***74.0 B***	***72.5 B***
Goods related services	*77.2 B*	*76.7 B*
Wholesale Trade	76.3 C	80.0 C
Retail Trade	78.2 C	77.5 C
Transportation and Warehousing	75.8 D	68.0 D
Intangible Services	*72.5 B*	*70.9 B*
Information and Cultural Industries	67.8 D	68.2 D
Finance and Insurance	87.5 C	88.5 C
Real Estate and Rental and Leasing	66.9 C	67.7 C
Professional, Scientific and Technical Services	70.4 C	65.2 C
Management of Companies and Enterprises	70.1 E	58.2 E
Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	70.5 D	76.4 C
Educational Services (excluding public administration)	72.4 D	70.4 D
Health Care and Social Assistance (excluding public administration)	78.5 C	81.1 C
Arts, Entertainment and Recreation	74.4 D	75.4 D
Accommodation and Food Services	75.8 C	72.4 C
Other Services (excluding public administration)	67.8 C	65.3 C

Source: Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000; Statistics Canada.

Utilities had the highest rate for training due to technological change at 96% (B) for both the goods producing and services producing sectors (see Table 4). This suggests that the new or significantly improved technologies introduced differed sufficiently from the technologies that had been in place to require training. Within the goods producing sector, manufacturing again ranked second at 73% (B). However, two-thirds of enterprises in mining and oil and gas extractions also provided training to accompany technological change.

Within the services producing sector, goods related services showed a slightly higher tendency to train to accompany new technologies (77% B) than intangible services (71% B). Of the goods related services, wholesalers had the highest propensity to accompany new technology with training with four out of five wholesalers that introduced new technology offering training. This finding is in contrast to their lower rate of training to accompany significantly improved organisational structures or improved management techniques. Within intangible services nine out of ten finance and insurance firms accompanied technological change with training. This suggests that finance and insurance firms between 1998 and 2000 wanted to be assured that their employees could use the new or significantly modified technologies that they had introduced. Again this

might relate to the Y2K phenomenon that significantly affected these firms. Firms in health care and social assistance also showed a high propensity to train after the introduction of new or significantly improved technologies. As the technologies used in health care are often quite sophisticated and unique to the sector, the high training rate seems complementary to the types of technologies that might have been introduced. Once again, management of companies and enterprises recorded one of the lowest rates for training in this case due to technological change at 58% E.

8. Methods of Introducing Technological Change

Four methods of introducing technological change are available from the Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000. These are purchasing off-the-shelf technologies; licensing of new technologies; customising or significantly modifying existing technologies and developing new technologies (either alone or in conjunction with others).[6]

9. Purchasing Off-The-Shelf Technologies Most Important Method Used to Introduce New or Improved Technologies

Not surprisingly, introducing off-the-shelf technologies was the most popular of the methods used to introduce technological change with the private sector (see Table 5). In fact, three-quarters of private sector enterprises that introduced technological change purchased off-the-shelf technologies (70% B for goods producing and 73% B for services producing sectors). Customising or significantly modifying existing technologies ranked second at 41% (B) for the private sector, however, the goods producing sector led at 49% (B) as compared to 40% (B) for the services producing sector. Overall, the private sector's rate of usage of licensing new technologies and developing new technologies fell off to 15% (B) and 18% (B) respectively. Again the goods producing sector had a slightly higher usage rate for developing new technologies at 21% (B) than the services producing sector (18% B). For the goods producing sector, the higher usage rates for customising technologies and developing new technologies by manufacturing and utilities positively impacted the adoption rates for the goods producing sector. These higher rates also may reflect in part the uniqueness of these industries that requires them to create or customise technologies.

[6] Enterprises that introduced significantly improved technologies solely through leasing would not have been able to respond to the questions on methods of introducing technologies.

Table 5. Adoption rates by method used to introduce technology – enterprises that introduced new technologies

	Off-the-Shelf Purchases	Licensing New Technologies	Customising or Significantly Modifying Existing Technologies	Developing New Technologies
	%	%	%	%
Total private sector	**72.6 B**	**14.6 B**	**41.2 B**	**18.2 B**
Goods producing sector	***69.9 B***	***15.5 B***	***48.5 B***	***21.2 B***
Forestry, Fishing and Hunting	F	F	F	5.8% D
Mining and Oil and Gas Extraction	58.4 E	15.1 C	49.4 E	31.5 E
Utilities	64.3 D	19.4 B	54.3 C	15.5 C
Manufacturing	70.8 D	14.8 B	51.0 B	22.8 B
Services producing sector	***73.0 B***	***14.5 B***	***40.4 B***	***17.9 B***
Goods related services	*67.8 B*	*13.6 B*	*45.9 B*	*17.8 B*
Wholesale Trade	68.6 C	14.8 C	47.4 C	19.2 C
Retail Trade	67.0 C	13.5 B	45.4 C	10.0 B
Transportation and Warehousing	68.5 D	11.4 C	44.5 D	11.8 C
Intangible Services	*75.0 B*	*14.9 B*	*38.2 B*	*17.9 B*
Information and Cultural Industries	72.5 D	14.2 C	51.6 D	29.2 D
Finance and Insurance	64.6 D	25.1 C	52.5 D	22.7 C
Real Estate and Rental and Leasing	70.8 C	9.7 C	32.5 C	15.2 C
Professional, Scientific and Technical Services	78.4 B	16.6 B	33.3 C	21.6 B
Management of Companies and Enterprises	87.8 D	14.4 D	21.2 E	14.2 D
Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	76.2 C	22.8 C	54.0 D	36.0 D
Educational Services (excluding public administration)	80.8 D	19.8 D	37.5 D	22.0 D
Health Care and Social Assistance (excluding public administration)	78.2 C	9.3 B	40.6 C	9.3 B
Arts, Entertainment and Recreation	72.2 D	9.6 C	46.4 D	13.4 C
Accommodation and Food Services	66.9 C	16.6 C	42.6 D	7.7 C
Other Services (excluding public administration)	76.1 C	10.6 B	30.2 C	11.7 B

Source: Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000; Statistics Canada.

10. Methods Used to Introduce New Technologies by the Services Producing Sector

The rates for purchasing off-the-shelf technologies ranged from a low of 65% (D) for finance and insurance to a high of 88% (D) for management of companies and enterprises. However, enterprises in management of companies and enterprises were the least likely to have customised or significantly modified existing technologies at 21% (E) (the usage rate for this category was highest for administrative and support, waste management and remediation services at 54% D). Finance and insurance showed a slight preference towards licensing with 25% (C) of enterprises that adopted technological change using this method. The least frequent users of licensing were enterprises in health care and social assistance at 9% (B) closely followed at 10% (C) by arts, entertainment and recreation and real estate and rental and leasing. The rates for developing new technologies either alone or in conjunction with others ranged from a low of 9% (B) in

health care and social assistance to a high of 36% (D) again in administrative and support, waste management and remediation services.

The high adoption rates by enterprises in administrative and support, waste management and remediation services that undertook technological change for customisation and new development of new technologies suggests that enterprises in this industry have unique technological needs that are not fulfilled by other suppliers. Similarly, the low rates for development of new technologies for health care and social assistance suggest that this industry can readily adopt technologies developed elsewhere and perhaps even developed specifically for the industry.

11. Methods of Introducing Technological Change by Employment Size

The behaviour of small firms (less than 100 full-time employees) differed from that of medium (100-499 full-time employees) and large (500+ employees) in the methods used to introduce technologies between 1998 and 2000 (see Table 6). For instance, small firms were much less likely to opt for the more sophisticated means of introducing technologies such as licensing, customising existing technologies or developing new technologies. This may be due to the costs versus savings involved in introducing technologies using these methods. For example, small firms may not find it more cost-effective to license software packages than to purchase them. Similarly they may not have the "in-house" expertise or the required cash flow to customise or develop new technologies, unless this type of work is their main activity. Therefore, technology adoption (purchasing off-the-shelf technologies) is very important to small firms.

Technology adoption also ranked high with mid sized firms (100-499 full-time employees) and large firms (500+ full-time employees). Technology adaptation – customising or significantly modifying existing technologies – although relatively important to small firms (less than 100 full-time employees) with about four in ten using this method to introduce new or improved technologies, was much more important to mid sized and large firms (seven out of ten were adapters). Developing new technologies requires the capacity and resources to create that are often not available to small firms unless as already stated this is one of their main activities.

Licensing involves the transfer of technology between enterprises and creates a linkage between the enterprises. Mid and large firms show a greater involvement in using technology transfer. A form of technology transfer and inter-firm linkage indicator that was not specifically asked in the Survey of Electronic Commerce and Technology is leasing. Leasing new technologies may be popular with firms that strategically may wish to protect against technology obsolescence or try new production processes without committing to the expense of outright purchasing technologies. It is also a well-known method of obtaining machinery and equipment whereas licensing is often associated with patented processes and products.

Table 6. Rates for methods used to introduce new technologies by private sector enterprises by employment size – enterprises that introduced new technologies

	0 Full-time Employees	1 or more Full-time Employees	1-99 Full-time Employees	100-499 Full-time Employees	500+ Full-time Employees
	%	%	%	%	%
Off-the-Shelf Purchases	73.2 C	72.6 B	72.7 B	66.9 C	86.8 C
Licensing of New Technologies	12.5 B	14.8 B	13.8 B	32.5 C	43.6 E
Customising or Significantly Modifying Existing Technologies	37.8 C	41.5 B	40.2 B	67.4 C	70.0 D
Developing New Technologies	13.2 B	18.6 B	17.6 B	36.6 D	47.4 E

Source: Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000; Statistics Canada.

12. Conclusions

This paper has presented an overview of organisational and technological change in Canada (from 1998 to 2001). Similar to findings, published elsewhere, on the propensity of firms to train employees, adoption of organisational and technological change also increased with firm size. In fact, the organisational change rate for small firms with 1-19 full-time employees was almost half that of the next employment size group (20-99 full-time employees). The lower adoption rate for organisational and technological change of small firms translates into lower proportions of employees in firms of this size receiving training related to the changes introduced. In fact, small firms recorded lower incidences of training to support either organisational or technological change.

The small differences between rates for organisational and technological change between the goods producing and services producing sectors show an overall symmetry within the economy for these types of change. And when goods related services were contrasted to intangible services, the results for the two sub-aggregations of the services producing sector showed remarkable similarities. However, some striking differences between major industrial groups such as the above average adoption rates for organisational change in manufacturing, educational services as contrasted to the below average adoption rates for organisational change in forestry, fishing and hunting and management of companies and enterprises were highlighted. While forestry, fishing and hunting recorded the lowest rate of technological change in the goods producing sector, accommodation and food services just inched out management of companies and enterprises for this ranking in the services producing sector. Utilities led overall and in the goods producing sector with the highest adoption rate for technological change followed closely by information and cultural industries in the services producing sector.

Firm size played a role in the way technologies were introduced with small firms showing a preference towards purchasing technologies off-the-shelf (technology adoption). While purchasing off-the-shelf technologies was a very important method of introducing technologies for medium and large firms, these firms also showed a higher

frequency of use of other more sophisticated means of introducing technological change such as customising or modifying existing technologies (technology adaptation). Also, large firms had the highest rate for developing new technologies (technology creation).

Firms in the Canadian private sector quite actively engaged in introducing organisational and technological change between 1998 and 2000. Technology adoption, adaptation, transfer and creation are important to firm productivity. Organisational change also plays a role in how well firms operate. Understanding the challenges facing firms operating in today's global economy, particularly how they interact, and their linkages, are all emerging issues.

References

Betcherman, Gordon; Leckie, Norm and McMullen, Kathryn. (2000). "Learning in the Workplace: Training Patterns and Training Activities", in Rubenson, Kjell and Schuetze, Hans G (eds). **Transition to the Knowledge Society: Policies and Strategies for Individual Participation and Learning**. UBC Institute for European Studies, Vancouver, pp.283-303.

Brunet, Jamie; Johnston, Chris and Wolfe, Christian. (1999). **Canada's Preparedness for the Year 2000 Computer Problem: Findings from February 1999 Survey**. (catalogue no. 61F0057MIE) Statistics Canada, Ottawa.

Leckie, Norm, Léonard, André, Turcotte, Julie and Wallace, David. (2001). **Employer and Employee Perspectives on Human Resource Practices**. (catalogue no. 71-684-MPE No. 1) Statistics Canada, Ottawa.

Léonard, André. (2001). "Socio-economic changes in the population and participation in job-related training", in **Education Quarterly Review** (catalogue no. 81-003-XPB Vol. 7, no. 4) Statistics Canada, Ottawa.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)/EURSOSTAT. (1997). **Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data.** Paris.

Peterson, G. (2001). "Electronic Commerce and Technology Use" no. 5 in the **Connectedness Series** (catalogue no. 56F0004MIE), Statistics Canada, Ottawa.

Schuetze, Hans G. (1998). "How Do Small Firms Innovate in British Columbia?", in de la Mothe, John and Paquet, Gilles, eds. **Local and Regional Systems of Innovation**, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 191-210.

Statistics Canada. (October 15, 2001). "Electronic commerce and technology use, 2000". **The Daily**, Ottawa.

Statistics Canada. (1998). **North American Industry Classification System (NAICS)**. Catalogue no. 12-501-XPE, Ottawa.

Statistics Canada. (2001). **Private and Public Investment in Canada.** Catalogue no. 61-205-XIB, Ottawa.

Statistics Canada, CANSIM MATRIX 11500, Capital and Repair Expenditures (1991-2001).

Statistics Canada and Human Resources Development Canada. (2001). **A Report on Adult Education and Training in Canada: Learning a Living**. Catalogue no. 81-586-XPE, Ottawa.

Task Force on the Future of Canadian Financial Services Sector web site at http://finservtaskforce.fin.gc.ca.

Annex 1: Methodological Note

Industries are classified according to the North American Industry Classification System (NAICS).

The 2000 Survey of Electronic Commerce and Technology (SECT) collected information on organisational and technology improvements among private and public sector enterprises. The private sector excludes publicly administered enterprises in education services (NAICS 61), health care and social assistance (NAICS 62) and public administration (NAICS 91 excluding 913 local, municipal and regional public administration). The survey covered all economic sectors, with the exception of agriculture and construction. The findings are based on a sample of approximately 21,000 enterprises with a response rate of 77% representing 93% of economic activity. The collection entity for the survey was the *enterprise*. This differs from production surveys that are typically establishment-based. An enterprise is the "organisational unit of a business that directs and controls the resources relating to its domestic organisation and for which consolidated financial and balance sheet accounts are maintained...." (Statistics Canada, **NAICS,** 1998, p. 9).

A brief explanation of the Quality Indicator

When estimates are published, a scale distinguishes between the various qualities of accuracy. It combines the effect of sampling (using the coefficient of variation) and the imputation rate (each imputation adds to the uncertainty of the results). The coefficient of variation tries to give a relative measure of the error made when using a sample instead of using a census to derive an estimate about the whole population. The imputation rate reflects the amount of imputation that took place to correctly fill and ensure consistency within records. Amongst all records to be imputed, there were some that were incomplete (but partially filled out), some that had invalid response patterns and finally some that did not satisfy edit rules. Many imputation methods were used: imputation using administrative data, historical imputation and donor imputation. Every record was identified and completed in order to change the respondents' answer by the least amount possible.

Quality Indicator Interpretation

	Imputation Rate			
Coefficient of Variation	0.00 - 0.10	0.10 - 0.33	0.33 - 0.60	0.60 - +++
0.00 – 0.01	A	B	C	F
0.01 – 0.05	B	C	D	F
0.05 – 0.25	C	D	E	F
0.25 – 0.33	D	E	F	F
0.33 – 0.50	E	F	F	F
0.50 - +++	F	F	F	F

A: Excellent B: Very good C: Good
D: Acceptable E: Use with caution F: Unpublishable

See Statistics Canada Catalogue no. 61-206XPB for more information.

How to Order Catalogued Publications

These and other Statistics Canada publications may be purchased from local authorized agents and other community bookstores, through the local Statistics Canada offices, or by mail order to:

Statistics Canada
Dissemination Division
Circulation Management
120 Parkdale Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Telephone: 1(613)951-7277
National toll free order line: 1-800-700-1033
Fax number: 1-(613)951-1584 or 1-800-889-9734
Toronto Credit Card only (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

CATALOGUED PUBLICATIONS

Statistical Publication

88-202-XPB Industrial Research and Development, 2001 Intentions (with 2000 preliminary estimates and 1999 actual expenditures)

88-204-XIE Federal Scientific Activities, 2001-2002[e] (annual)

88-001-XIB Science Statistics (monthly)

Volume 25

No. 1 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1998-99

No. 2 Estimates of Total Spending on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e]

No. 3 Biotechnology Scientific Activities in Selected Federal Government Departments and Agencies, 1999-2000

No. 4 Biotechnology Research and Development (R&D) in Canadian Industry, 1998

No. 5 Research and Development (R&D) Personnel in Canada, 1990 to 1999[e]

No. 6 Industrial Research and Development, 1997 to 2001

No. 7 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000

No. 8 Total Spending on Research and Development in Canada, 1990 to 2001[e], and provinces, 1990 to 1999

No. 9 Federal Government Expenditures on Scientific Activities, 2001-2002[e]

No. 10 Research and Development (R&D) Expenditures of Private Non-Profit (PNP) Organizations, 2000

No. 11 Scientific and Technological (S&T) Activities of Provincial Governments, 1992-93 to 2000-2001[e]

No. 12 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1999-2000

Volume 26

No. 1 The Provincial Research Organizations, 1999

No. 2 Biotechnology Scientific Activities Selected Federal Government Departments and Agencies, 2000-2001

No. 3 Estimates of Total Spending on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2001[p]

WORKING PAPERS - 1998

These working papers are available from the Science and Innovation Surveys Section of Statistics Canada, please contact:

Science and Innovation Surveys Section
Science, Innovation and Electronic Information Division
Statistics Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm
Tel: (613) 951-6309

ST-98-01 A Compendium of Science and Technology Statistics, February 1998

ST-98-02 Exports and Related Employment in Canadian Industries, February 1998

ST-98-03 Job Creation, Job Destruction and Job Reallocation in the Canadian Economy, February 1998

ST-98-04 A Dynamic Analysis of the Flows of Canadian Science and Technology Graduates into the Labour Market, February 1998

ST-98-05 Biotechnology Use by Canadian Industry – 1996, March 1998

ST-98-06 An Overview of Statistical Indicators of Regional Innovation in Canada: A Provincial Comparison, March 1998

ST-98-07 Federal Government Payments to Industry 1992-93, 1994-95 and 1995-96, September 1998

ST-98-08 Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology, September 1998

ST-98-09 Federal Government Expenditures and Personnel on Activities in the Natural and Social Sciences, 1989-90 to 1998-99[e], September 1998

ST-98-10 Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics, October 1998

ST-98-11 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1987 to 1998[e], and by Province 1987 to 1996, October 1998

ST-98-12 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1996-97, November 1998

WORKING PAPERS - 1999

ST-99-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1998, February 1999

ST-99-02 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1988-89 to 1996-97, June 1999

ST-99-03 An Analysis of Science and Technology Workers: Deployment in the Canadian Economy, June 1999

ST-99-04 Estimates of Gross Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1970 to 1998[e], July 1999

ST-99-05 Technology Adoption in Canadian Manufacturing, 1998, August 1999

ST-99-06 A Reality Check to Defining E-Commerce, 1999, August 1999

ST-99-07 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1990-1991 to 1998-1999[e], August 1999

ST-99-08 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1988 to 1999[e], and by Province, 1988 to 1997, November 1999

ST-99-09 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1997-98

ST-99-10 Measuring the Attractiveness of R&D Tax Incentives: Canada and Major Industrial Countries, December 1999

WORKING PAPERS - 2000

ST-00-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1999, April 2000

ST-00-02 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1990-91 to 1999-2000[e], July 2000

ST-00-03 A Framework for Enhanced Estimations of Higher Education and Health R&D Expenditures, by Mireille Brochu, July 2000

ST-00-04 Information and Communications Technologies and Electronic Commerce in Canadian Industry, 1999, November 2000

WORKING PAPERS - 2001

ST-01-01 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1989 to 2000[e], and by Province 1989 to 1998, January 2001

ST-01-02 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1998-99, January 2001

ST-01-03 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: Provincial Estimates, 1999, January 2001

ST-01-04 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: National Estimates, 1999, February 2001

ST-01-05 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology 1990-91 to 1998-99, February 2001

ST-01-06 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e], March 2001

ST-01-07 Biotechnology Use and Development, 1999, March 2001

ST-01-08 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1991-92 to 2000-2001[e], April 2001

ST-01-09 Estimates of Research and Development Personnel in Canada, 1979 to 1999[e], June 2001

ST-01-10 Innovation in Canadian Manufacturing: National Estimates, 1999, June 2001

ST-01-11 Practices and Activities of Canadian Biotechnology Firms: Results from the Biotechnology Use & Development Survey -- 1999, August 2001

ST-01-12 Canadian Biotechnology Industrial Activities: Features from the 1997 Biotechnology Survey, September 2001

ST-01-13 Innovation in Canadian Manufacturing: Provincial Estimates, 1999, September 2001

ST-01-14 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1990 to 2001[e], and by Province, 1990 to 1999, November 2001

ST-01-15 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000, December 2001

WORKING PAPERS - 2002

ST-02-01 Innovation and Change in the Public Sector: A Seeming Oxymoron, January 2002

ST-02-02 Measuring the Networked Economy, March 2002

ST-02-03 Use of Biotechnologies in the Canadian Industrial Sector: Results from the Biotechnology Use & Development Survey - 1999, March 2002

ST-02-04 Profile of Spin-off Firms in the Biotechnology Sector: Results from the Biotechnology Use and Development Survey - 1999, March 2002

ST-02-05 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments 1992-1993 to 2000-2001[e], April 2002

ST-02-06 Are We Managing our Knowledge? Results from the Pilot Knowledge Management Practices Survey, 2001, April 2002

ST-02-07 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Fields in Canada, 1988 to 2001[p], May 2002

ST-02-08 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1991-92 to 1999-2000, May 2002

RESEARCH PAPERS – 1996-2001

No. 1 The State of Science and Technology Indicators in the OECD Countries, by Benoit Godin, August 1996

No. 2 Knowledge as a Capacity for Action, by Nico Stehr, June 1996

No. 3 Linking Outcomes for Workers to Changes in Workplace Practices: An Experimental Canadian Workplace and Employee Survey, by Garnett Picot and Ted Wannell, June 1996

No. 4 Are the Costs and Benefits of Health Research Measurable?, by M.B. Wilk, February 1997

No. 5 Technology and Economic Growth: A Survey, by Petr Hanel and Jorge Niosi, April 1998

No. 6 Diffusion of Biotechnologies in Canada, by Anthony Arundel, February 1999

No. 7 Barriers to Innovation in Services Industries in Canada, by Pierre Mohnen and Julio Rosa, November 1999

No. 8 Explaining Rapid Growth in Canadian Biotechnology Firms, by Jorge Niosi, August 2000

No. 9 Internationally Comparable Indicators on Biotechnology: A Stocktaking, a Proposal for Work and Supporting Material, by W. Pattinson, B. Van Beuzekom and A. Wyckoff, January 2001

No. 10 Analysis of the Survey on Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries, 1999, by George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux and John Nash, January 2001

No. 11 Capacity to Innovate, Innovation and Impact: The Canadian Engineering Services Industry, by Daood Hamdani, March 2001

No. 12 Patterns of Advanced Manufacturing Technology (AMT) Use in Canadian Manufacturing: 1998 AMT Survey Results, by Anthony Arundel and Viki Sonntag, November 2001

N° 88F0006XIF2002009 au catalogue

Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998-2000

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998 - 2000

L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000

Louise Earl
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Juin 2002

88F0006XIF No. 09

PERSONNES-RESSOURCES À CONTACTER POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Brian Nemes (613-951-2530)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Chef, Développement des indicateurs
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Chef, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chef, Section des sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef
Bert Plaus (613-951-6347)

Télécopieur: (613-951-9920)

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gammes d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.
-

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204)**, on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales,

tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522**). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193.

Table des matières

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation 3
Table des matières 5
Préface 7
Remerciements 8
1. Introduction 9
2. Définitions des changements organisationnels et technologiques 9
3. Influence du secteur sur les taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques 10
4. Répercussions de la taille de l'effectif sur le taux d'adoption de changements organisationnels 12
5. Formation fournie par suite de changements organisationnels 14
6. Changements technologiques 16
7. Formation fournie par suite de changements technologiques 18
8. Méthodes d'adoption des changements technologiques 21
9. Achat de technologies du commerce – Méthode la plus couramment utilisée pour l'adoption des technologies nouvelles ou améliorées 21
10. Méthodes utilisées pour l'adoption de nouvelles technologies par le secteur producteur de services 23
11. Méthodes d'adoption des changements technologiques selon la taille de l'effectif ... 23
12. Conclusions 25
Bibliographie 27
Annexe 1 : Notes méthodologiques 29
Pour commander des publications cataloguées 31

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À

www.statcan.ca

Préface

L'innovation ainsi que l'adoption et la diffusion des technologies et des pratiques sont essentielles pour assurer la croissance et le développement économiques. C'est grâce à l'innovation que de nouveaux produits sont mis sur le marché, que de nouveaux procédés de production sont développés et lancés et que des changements organisationnels sont apportés. Grâce à l'adoption de technologies et pratiques nouvelles et plus perfectionnées, les entreprises peuvent augmenter leur capacité de production, améliorer leur productivité et élargir la gamme de leurs nouveaux produits et services.

La présente étude est l'une d'une série d'études effectuées par la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) portant sur les changements technologiques et organisationnels survenus dans l'économie canadienne. Une première enquête sur l'innovation et l'adoption de technologies de pointe dans le secteur de la fabrication a été menée en 1993. Elle a été suivie en 1996 par une enquête sur l'innovation dans les secteurs des communications, des services financiers et des services techniques aux entreprises. L'Enquête de 1999 sur l'innovation portait sur le secteur de la fabrication et était la première enquête sur l'innovation visant certaines industries d'exploitation des ressources naturelles.

Les enquêtes sur la biotechnologie menées en 1996, 1997 et 1999 portaient sur le développement de nouveaux produits et procédés biotechnologiques et sur l'utilisation actuelle et prévue des biotechnologies. L'Enquête de 1999 sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes a été la première enquête sur l'innovation et les technologies et pratiques de pointe du secteur de la construction. Enfin, un certain nombre d'enquêtes ont porté sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies et pratiques de pointe : des enquêtes sur les technologies de pointe dans le secteur de la fabrication ont été menées en 1987, 1989, 1993 et 1998, et des enquêtes sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies de l'information et des communications ont été effectuées en 1999, 2000 et 2001.

L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie de 2000 comprend deux questions sur les améliorations technologiques et organisationnelles. Ces deux questions permettent de recueillir les premières données sur ce sujet à l'échelle de l'économie, l'enquête couvrant à la fois les entreprises du secteur privé et les organisations du secteur public. Le présent document de travail est le deuxième d'une série, et porte sur les améliorations organisationnelles et technologiques dans le secteur privé. Le premier document de la série traitait des améliorations organisationnelles et technologiques dans le secteur public.

Remerciements

Le présent rapport comprend de nouvelles estimations de Statistique Canada fondées sur l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000. Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

La publication du présent rapport a été rendue possible par la contribution de plusieurs personnes, y compris les méthodologistes et les analystes qui nous ont appuyés lors de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie ainsi que Adele St. Pierre, Mary-Ann Clarke-Wilkinson, Claire Racine-Lebel, Frances Anderson, Daood Hamdani et Fred Gault.

1. Introduction

L'amélioration des structures organisationnelles ou la mise en œuvre de nouvelles techniques de gestion sont des indicateurs des changements organisationnels qui se produisent à l'intérieur des entreprises ou des organisations. Au Canada, entre 1998 et 2000, quatre entreprises sur 10 du secteur privé, toutes tailles confondues, ont adopté des changements organisationnels. Lorsque l'on examine les changements technologiques ou l'adoption de technologies substantiellement améliorées pour la même période, le taux d'adoption pour le secteur privé se situe à 44 % (B)[1]. Il semble donc, dans l'ensemble, que les changements technologiques ont revêtu une importance plus grande que les changements organisationnels dans le secteur privé. Toutefois, les taux d'adoption des changements technologiques et organisationnels sont influencés par de nombreux facteurs.

Le présent document est fondé sur les résultats de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) (voir l'annexe 1 pour plus de détails concernant l'enquête), et porte sur les taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé au Canada, pour la période de 1998 à 2000. Le document fait ressortir les différences quant aux taux d'adoption entre le secteur producteur de biens et le secteur producteur de services. Les répercussions de la taille de l'effectif sur les taux d'adoption dans les deux principaux secteurs sont aussi abordées. Les taux de formation découlant de l'adoption de changements organisationnels ou technologiques sont aussi présentés, ainsi que les types de changements technologiques. Enfin, on donne un aperçu des taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques selon le grand groupe d'industries, à l'intérieur du secteur producteur de biens et du secteur producteur de services.

2. Définitions des changements organisationnels et technologiques

Un changement organisationnel correspond à une réponse positive à la question suivante dans l'ECET 2000 :

> « Au cours des trois dernières années, de 1998 à 2000, votre organisation a-t-elle introduit des améliorations substantielles aux structures organisationnelles ou aux techniques de gestion? »

L'enquête comportait aussi une question sur la formation découlant de ces changements.

> « Si oui, est-ce que ces améliorations ont nécessité de la formation? »

Les deux questions suivantes ont permis de déterminer si les entreprises avaient connu des améliorations technologiques et, le cas échéant, quelles formes celles-ci avaient prises :

---

[1] Les indicateurs de la qualité des données sont décrits à l'annexe 1 – Notes méthodologiques.

« Au cours des trois dernières années, de 1998 à 2000, est-ce que votre organisation a introduit des technologies substantiellement améliorées? »

« Si oui, comment avez-vous introduit ces technologies substantiellement améliorées? (*cochez toutes les réponses qui s'appliquent*)

- ∂ par l'achat des technologies achetées telles quelles?
- ∂ par l'achat des licences technologiques?
- ∂ en adaptant ou modifiant substantiellement des technologies existantes?
- ∂ en développant des nouvelles technologies? (de façon isolée ou en conjonction avec d'autres technologies) »

L'enquête comportait une autre question sur la formation découlant des changements technologiques globaux. (La question ne mentionnait pas de façon particulière le type de changement technologique.)

« Est-ce que ces améliorations ont nécessité de la formation? »

3. Influence du secteur sur les taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques

Dans le cas du secteur producteur de biens (voir les tableaux), 44 % (B) des entreprises ont procédé à des améliorations organisationnelles, grâce à l'adoption de structures organisationnelles substantiellement améliorées ou à la mise en œuvre de techniques de gestion améliorées. Toutefois, à l'intérieur du secteur producteur de biens, les taux d'adoption de changements organisationnels ont fluctué, allant de 23 % (C) pour la foresterie, la pêche et la chasse, à 50 % (B) pour la fabrication. Les entreprises du secteur de la fabrication représentaient les trois quarts des entreprises du secteur producteur de biens, et la moyenne élevée rend bien compte de leur contribution au secteur. Les entreprises de services publics ont aussi enregistré une moyenne supérieure pour le secteur, avec un taux d'adoption de changements organisationnels de 46 % (D). Toutefois, les entreprises de services publics constituaient moins de 2 % des entreprises du secteur producteur de biens, ce qui fait que leur taux d'adoption supérieur à la moyenne n'a eu que peu de répercussions sur la moyenne du secteur producteur de biens.

Dans l'ensemble, les entreprises du secteur producteur de services ont enregistré un taux d'adoption de changements organisationnels inférieur à celui de leurs homologues du secteur producteur de biens, à 38 % (B). Le secteur producteur de services peut être subdivisé entre les services relatifs aux biens et les services incorporels (voir les notes du tableau 1). Seulement un peu plus des deux tiers des entreprises du secteur producteur de services fournissent des services incorporels. La similitude quant aux taux d'adoption de changements organisationnels entre les services relatifs aux biens (37 % B) et les services incorporels (38 % B) est frappante, un seul point séparant les deux.

À l'intérieur du secteur producteur de services, ce sont les services incorporels qui ont enregistré à la fois les taux les plus élevés et les plus faibles d'adoption de changements organisationnels (voir le tableau 2). Dans le cas des services incorporels, les taux

d'adoption de changements organisationnels allaient de 21 % (C) pour les entreprises de gestion de sociétés et d'entreprises à 52 % (D) pour les services d'enseignement et l'industrie de l'information et l'industrie culturelle. En fait, les deux branches du secteur privé ayant des contreparties dans le secteur public — les services d'enseignement et les soins de santé et assistance sociale — figuraient parmi les trois branches qui venaient au premier rang pour les changements organisationnels entre 1998 et 2000.

À l'intérieur des services relatifs aux biens, le taux d'adoption de changements organisationnels allait de 28 % (C) pour le transport et l'entreposage, à 46 % (C) pour le commerce de gros, le commerce de détail (36 % B) se situant à mi-chemin entre les deux.

Tableau 1. Taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques, 1998-2000

	Changement organisationnel	Changement technologique
Ensemble du secteur privé	38,3 % B	43,6 % B
Ensemble du secteur producteur de biens	44,2 % B	45,6 % B
Ensemble du secteur producteur de services	37,6 % B	43,4 % B
Services relatifs aux biens	37,0 % B	38,7 % B
Services incorporels	37,9 % B	45,5 % B
0 employé à temps plein[1]		
Secteur privé	18,1 % B	20,4 % B
Secteur producteur de biens	29,8 % C	29,2 % C
Secteur producteur de services	16,1 % B	18,8 % B
Services relatifs aux biens	16,9 % C	17,5 % C
Services incorporels	15,7 % B	19,4 % B
1 employé à temps plein et plus		
Secteur privé	42,2 % B	48,1 % B
Secteur producteur de biens	48,8 % B	50,9 % B
Secteur producteur de services	41,6 % B	47,9 % B
Services relatifs aux biens	40,3 % B	42,2 % B
Services incorporels	42,2 % B	50,5 % B
1 à 99 employés à temps plein		
Secteur privé	41,1 % B	47,1 % B
Secteur producteur de biens	46,2 % B	48,4 % B
Secteur producteur de services	40,6 % B	47,0 % B
Services relatifs aux biens	39,1 % B	40,8 % B
Services incorporels	41,4 % B	49,9 % B
100 à 499 employés à temps plein		
Secteur privé	81,6 % C	84,0 % C
Secteur producteur de biens	79,2 % C	77,4 % C
Secteur producteur de services	82,5 % C	86,5 % C
Services relatifs aux biens	84,6 % E	96,2 % B
Services incorporels	81,3 % D	80,7 % D
500 employés à temps plein et plus		
Secteur privé	85,5 % C	92,3 % C
Secteur producteur de biens	72,2 % C	88,8 % B
Secteur producteur de services	90,0 % C	93,5 % C
Services relatifs aux biens	96,0 % B	98,8 % B
Services incorporels	84,3 % E	88,4 % E

Source : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000; Statistique Canada.

Nota : Les estimations pour les secteurs producteurs de biens et de services ont été établies grâce à l'agrégation des catégories du SCIAN figurant ci-dessous. Le secteur producteur de biens comprend les groupes suivants du SCIAN : 11 (à l'exclusion de l'agriculture), 21, 22 et 31-33. Le secteur producteur de services comprend les groupes suivants du SCIAN : 41, 44-45, 48-49, 51-56, 61-62 (à l'exclusion des entreprises du secteur public), 71-72 et 81. Les services relatifs aux biens comprennent les groupes suivants du SCIAN : 41, 44-45 et 48-49. Les services incorporels comprennent les groupes suivants du SCIAN : 51-56, 61-62 (à l'exclusion des entreprises du secteur public), 71-72 et 81. Pris ensemble, les services relatifs aux biens et les services incorporels représentent l'ensemble du secteur producteur de services.

[1] La catégorie 0 employé à temps plein constitue un sous-ensemble des travailleurs autonomes au Canada et ne devrait pas être considérée comme représentant l'ensemble des travailleurs autonomes. Statistique Canada a mis en œuvre des lignes directrices pour réduire le fardeau de réponse des petites entreprises. Par ailleurs, les entreprises qui ont des employés à temps partiel, mais aucun employé à temps plein, sont dénombrées comme des entreprises ne comptant aucun employé à temps plein.

Tableau 2. Changements organisationnels et technologiques selon le secteur

	Changement organisationnel	Changement technologique
	%	%
Ensemble du secteur privé	**38,3 B**	**43,6 B**
Secteur producteur de biens	***44,2 B***	***45,6 B***
Foresterie, pêche et chasse	22,6 C	27,3 C
Extraction minière et extraction de pétrole et de gaz	30,2 D	31,5 D
Services publics	46,4 D	64,0 D
Fabrication	50,2 B	50,6 B
Secteur producteur de services	***37,6 B***	***43,4 B***
Services relatifs aux biens	*37,0 B*	*38,7 B*
Commerce de gros	45,6 C	45,4 C
Commerce de détail	35,9 B	37,6 B
Transport et entreposage	28,1 C	32,6 C
Services incorporels	*37,9 B*	*45,5 B*
Industrie de l'information et industrie culturelle	51,8 D	62,9 C
Finance et assurances	45,6 C	59,7 C
Services immobiliers et services de location et de location à bail	31,0 B	37,1 B
Services professionnels, scientifiques et techniques	39,8 B	58,6 B
Gestion de sociétés et d'entreprises	21,1 C	30,9 C
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	48,2 C	53,5 C
Services d'enseignement (à l'exclusion de l'administration publique)	52,1 D	54,4 D
Soins de santé et assistance sociale (à l'exclusion de l'administration publique)	50,2 C	49,5 C
Arts, spectacles et loisirs	39,4 C	42,3 C
Hébergement et services de restauration	29,0 C	29,3 C
Autres services (à l'exclusion de l'administration publique)	33,4 B	38,3 B

Source : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000; Statistique Canada.

4. Répercussions de la taille de l'effectif sur le taux d'adoption de changements organisationnels

La taille de l'entreprise peut avoir des répercussions sur les taux d'adoption de changements organisationnels. Selon l'Enquête sur le commerce électronique et la

technologie 2000, à l'intérieur du secteur privé, environ 90 % des entreprises comptaient moins de 20 employés, et environ 2 %, plus de 100 employés. Les taux d'adoption de changements organisationnels n'augmentent pas également selon la taille de l'effectif. Par exemple, le taux de changements organisationnels pour les entreprises ne comptant aucun employé à temps plein se situait au niveau le plus bas, à 18 % (B), pour l'ensemble du secteur privé. Ce faible taux d'adoption a eu des répercussions négatives sur le taux d'adoption global de changements organisationnels dans le secteur privé. Lorsqu'on exclut du total des entreprises ne comptant aucun employé à plein temps qui, pour des raisons évidentes, sont moins susceptibles d'adopter des changements organisationnels, le taux d'adoption de changements organisationnels pour les entreprises du secteur privé comptant au moins un employé à temps plein passe de 38 % (B) à 42 % (B) pour l'ensemble du secteur privé.

Le taux de changements organisationnels des entreprises comptant de 100 à 499 employés à temps plein est le double de celui des entreprises comptant de 1 à 99 employés à temps plein — 82 % (C) par rapport à 41 % (B). Ces résultats montrent peut-être que les changements organisationnels dépendent en partie de la nécessité de structures formelles à l'intérieur des entreprises, et que les entreprises plus petites, du point de vue de la taille de l'effectif, disposent peut-être de structures organisationnelles moins raffinées. Par ailleurs, les changements organisationnels ont des répercussions sur les ressources des entreprises, du fait qu'ils nécessitent du temps et des efforts que les entreprises plus petites ne peuvent peut-être pas se permettre. Il est intéressant de constater que les entreprises comptant de 1 à 99 employés dans le secteur producteur de biens ont enregistré un taux d'adoption légèrement plus élevé de changements organisationnels que les entreprises de la même taille du secteur producteur de services, avec peu d'écarts entre les services relatifs aux biens et les services incorporels. Toutefois, la situation est différente dans le cas des entreprises plus grandes, qui comptent 500 employés ou plus, un écart de 20 points séparant le taux de 72 % (C) de changements organisationnels du secteur producteur de biens et celui de 90 % (C) du secteur producteur de services. C'est à l'intérieur de ce groupe de taille d'effectif qu'il existe une différence perceptible quant au taux d'adoption de changements organisationnels entre les services relatifs aux biens, à 96 % (B), et les services incorporels, à 84 % (E).

L'adoption de structures organisationnelles substantiellement améliorées ou la mise en œuvre de techniques de gestion améliorées est interprétée différemment selon la taille de l'entreprise et, peut-être dans une certaine mesure, selon la branche d'activité. Par exemple, les travailleurs autonomes ou les micro-entreprises n'ont pas besoin des mêmes structures organisationnelles formelles et hiérarchies que les grandes entreprises. Il est fort peu probable que les travailleurs autonomes utilisent ou adoptent des techniques de gestion, y compris des groupes de travail autodirigés ou des équipes de résolution des problèmes, ou encore des équipes de travail ou des comités spécialisés, ce que font les grandes entreprises. Ainsi, l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE) de 1998-1999 a permis de déterminer que parmi les établissements (par opposition aux entreprises) comptant 500 employés et plus, 7 sur 10 disposaient d'équipes de travail ou de comités patronaux-syndicaux, et 5 sur 10, d'équipes de résolution de problèmes. Dans

le cas des établissements comptant de 20 à 99 employés, par ailleurs, une proportion beaucoup plus faible avait de telles activités — des équipes de résolution de problèmes étaient en place dans 27 % des cas, et des équipes de travail ou des comités patronaux-syndicaux, dans 24 % des cas (Leckie et coll., p. 45).

Parmi les autres types de changements organisationnels figurent les suivants : intégration de secteurs fonctionnels différents; modification du degré de centralisation; réduction de l'effectif; dépendance plus grande à l'égard des travailleurs temporaires ou à temps partiel; réorganisation; augmentation du nombre d'heures supplémentaires; adoption d'horaires souples; réduction du nombre de niveaux de gestion; utilisation du roulement des postes ou de cycles de polyvalence; mise en œuvre de méthodes de gestion de la qualité totale; recours à des fournisseurs de l'extérieur; et collaboration accrue aux activités de recherche et développement, de production ou de marketing entre les entreprises. Les résultats de l'EMTE ont montré que l'augmentation de la propension à adopter ce type de changements organisationnels était proportionnelle à l'augmentation de la taille de l'effectif dans les établissements. En fait, tandis qu'environ quatre établissements sur 10 comptant moins de 20 employés avaient connu un type ou un autre de changement organisationnel, près de neuf grandes entreprises sur 10 (500 employés et plus) avaient adopté des changements organisationnels en 1998-1999 (Leckie et coll., p. 12). Les types de changements organisationnels auxquels les travailleurs autonomes peuvent avoir participé comprennent les suivants : travail en collaboration, nouveaux systèmes d'inventaire, recours à des sous-traitants, nouvelles techniques de gestion financière, informatisation des pratiques organisationnelles, adoption d'une nouvelle orientation stratégique ou redéfinition des heures d'exploitation[2]. L'adoption de changements organisationnels de ce type ou de changements similaires pourrait expliquer en partie le taux d'adoption de 18 % de changements organisationnels dans les entreprises ne comptant aucun employé à plein temps.

5. Formation fournie par suite de changements organisationnels

Environ les trois quarts des entreprises qui ont adopté des structures organisationnelles substantiellement améliorées ou qui ont mis en œuvre des techniques de gestion améliorées ont dû assurer de la formation à l'appui de ces changements (voir le tableau 3). Les grandes entreprises étaient plus susceptibles que les petites entreprises d'avoir fourni de la formation par suite des changements organisationnels, presque toutes les entreprises comptant 500 employés à temps plein et plus ayant fourni de la formation par suite des changements organisationnels, comparativement à seulement moins des trois quarts des entreprises comptant moins de 100 employés à temps plein. En fait, les taux de formation découlant des changements organisationnels indiqués dans le présent document correspondent à ceux enregistrés dans le cadre de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (Leckie et coll., 2001 p. 17). Enfin, on a noté certaines fluctuations dans les taux de formation à l'appui des changements organisationnels entre le secteur producteur de biens et le secteur producteur de services, selon la taille de l'effectif, le secteur

[2] Voir le **Manuel d'Oslo** (OCDE/EUROSTAT,1997), annexe 2, et pages 54-55, pour un examen des changements organisationnels innovateurs et non innovateurs.

producteur de biens tirant de l'arrière par rapport au secteur producteur de services quant à la formation accompagnant ce type de changements. Encore une fois, très peu d'écarts ont été noté dans les taux de formation découlant des changements organisationnels entre les services relatifs aux biens et les services incorporels. Le seul cas où l'on a noté une différence perceptible quant au taux de formation découlant de changements organisationnels entre les services relatifs aux biens (99 % B) et les services incorporels (86 % D) faisait partie du groupe de taille d'effectif de 100 à 499 employés à temps plein. Cette différence pourrait découler en partie de la qualité des données.

De nombreux chercheurs ont déterminé que l'incidence de la formation augmente avec la taille de l'entreprise[3]. Betcherman, Leckie et McMullen (Betcherman et coll., 2000) prétendent que, pour nombre d'entreprises, la formation est un coût qui doit être réduit. Ils ont déterminé que des proportions plus grandes de petites entreprises faisaient face à des obstacles à la formation, comme le manque de soutien gouvernemental, la perte d'employés qualifiés, le manque d'installations de formation convenables et les coûts. Le niveau de scolarité à l'intérieur des entreprises a aussi des répercussions sur la formation fournie. Selon l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE) et l'Enquête sur l'éducation et sur la formation des adultes (EÉFA), les employés qui ont des niveaux plus élevés de scolarité sont plus susceptibles de recevoir ou de suivre de la formation (Leckie et coll., pages 22-26, et Statistique Canada, 2001, 81-586, pages 88, 92)

À l'intérieur du secteur producteur de biens, la foresterie, la pêche et la chasse enregistraient le taux le plus faible de formation découlant de changements organisationnels, soit 61 % (E). Toutefois, les services publics, qui menaient la marche, à 90 % (C), et l'extraction minière et l'extraction de pétrole et de gaz, qui venaient juste derrière, à 87 % (C), enregistraient des taux extrêmement élevés de formation découlant de changements organisationnels, comparativement au taux de 71 % (B) de la fabrication.

Dans le secteur producteurs de services, les services incorporels, qui avaient un taux de formation découlant de changements organisationnels de 73 % (B) n'étaient séparés que par quatre points seulement des services relatifs aux biens, à 77 % (B). Tandis que le commerce de détail se situait à mi-chemin parmi les services relatifs aux biens, du point de vue de l'adoption de changements organisationnels, les détaillants enregistraient le taux le plus élevé de formation découlant de changements organisationnels dans le secteur des services relatifs aux biens, à 78 % (C). Il est intéressant de constater qu'à l'intérieur des services incorporels, les secteurs qui étaient autrefois appelés finance, assurances et services immobiliers se situaient aux antipodes pour la formation découlant des changements organisationnels dans le secteur producteur de services. Les services

---

[3] Voir **Un rapport sur l'éducation et la formation des adultes au Canada** (Statistique Canada, 2001) pour plus de renseignements concernant les enquêtes de 1991, 1993 et 1997 sur l'éducation et la formation des adultes (EÉFA), et notamment que les taux de formation augmentent en parallèle avec la taille des entreprises (page 45). Les données de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (Statistique Canada) appuient cette hypothèse, de même que les résultats publiés par Betcherman et coll., à partir de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés. L'EÉFA montre en outre que l'incidence de la formation en milieu de travail diminue avec l'âge, et que les travailleurs dans les services publics, la finance, les assurances et les services immobiliers ont indiqué des taux de participation plus élevés à la formation parrainée par l'employeur (pages 23 et 75).

immobiliers et les services de location et de location à bail enregistraient le taux le plus faible de formation découlant de changements organisationnels, à 67 % (C), et la finance et les assurances, le taux le plus élevé, à 88 % (C). L'écart entre ces deux taux peut être expliqué en partie par la proportion élevé d'entreprises qui ne comptent aucun employé à temps plein dans les services immobiliers et les services de location et de location à bail (37 %, par opposition à 21 % dans le secteur de la finance et des assurances). Lorsque l'on exclut les entreprises sans employés à temps plein, la différence entre les taux de formation découlant de changements organisationnels entre les services immobiliers et les services de location à bail (74 % C) et la finance et les assurances (87 % C) est moins grande. En outre, au cours des années 90, et plus particulièrement à la fin du XX^{e} siècle, les services financiers au Canada ont traversé une période de remise en question et de changements. En fait, le gouvernement fédéral a créé un Groupe de travail sur l'avenir du secteur des services financiers canadien, en vue d'étudier les enjeux auxquels fait face ce secteur, comme la croissance économique, la concurrence, les répercussions de la technologie et la réglementation. Les grandes banques ont entrepris ou proposé des fusions et offrent de nouveaux produits, par exemple, des services d'assurance et des services de location à bail dans leurs succursales. Ces changements organisationnels peuvent aussi avoir influencé dans une certaine mesure les taux de formation découlant de changements organisationnels enregistrés dans le secteur de la finance et des assurances[4].

6. Changements technologiques

De 1998 à 2000, quatre entreprises sur 10 du secteur privé ont adopté des technologies substantiellement améliorées. Encore une fois, on a enregistré peu d'écarts quant au taux d'adoption de changements technologiques entre le secteur producteur de biens et le secteur producteur de services. À l'intérieur du secteur producteur de biens, environ les deux tiers des entreprises publiques, et la moitié des entreprises de fabrication ont adopté des changements technologiques. Ces taux d'adoption de changements technologiques étaient deux fois plus élevés que ceux des deux autres branches du secteur producteur de biens. Les taux plus élevés d'adoption de changements technologiques déclarés pour les services publics et la fabrication sont peut-être dus en partie aux travaux de préparation en prévision de l'arrivée de l'an 2000. Au cours des années qui ont précédé le 1er janvier 2000, les entreprises de services publics ont accordé une très grande priorité à la continuité des services pour le public canadien. Par ailleurs, en juin 1999, une proportion très faible de fabricants n'avait pris aucune mesure pour faire en sorte que la technologie en place continue de fonctionner correctement au moment de l'arrivée de l'an 2000 (Brunet et coll., 1999).

Les travaux visant à faire en sorte que les technologies axées sur la date continuent de fonctionner en l'an 2000 ont peut-être incité les entreprises à investir dans des machines et équipement nouveaux à la fin des années 90. En fait, les dépenses en immobilisations au titre des machines et de l'équipement ont connu une hausse rapide à la fin des

[4] Pour plus de renseignements sur le Groupe de travail sur l'avenir du secteur des services financiers canadien (aussi connu sous le nom de rapport MacKay), voir http://finservtaskforce.fin.gc.ca.

années 90, les investissements s'étant poursuivis en 2001, selon les projections. Toutefois, les dépenses au titre de la réparation des machines et de l'équipement semblent avoir atteint un sommet en 1998, puis avoir baissé légèrement en 1999. Les investissements en machines et équipement ont culminé en 1998 pour les services publics et la fabrication, mais ils ont atteint leur apogée un an plus tôt pour l'extraction minière et l'extraction de pétrole et de gaz, ainsi que pour l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse[5].

Contrairement aux changements organisationnels, le taux de changements technologiques différait entre les services relatifs aux biens (39 % B) et les services incorporels (46 % B). Comme il fallait s'y attendre, ce sont les services incorporels qui ont connu les extrêmes en ce qui a trait à l'adoption de technologies nouvelles ou substantiellement améliorées. Les taux d'adoption les plus élevés de changements technologiques ont, sans surprise, touché l'industrie de l'information et l'industrie culturelle (63 % C), de même que la finance et les assurances (60 % C). Encore une fois, ces taux plus élevés d'adoption de changements technologiques pourraient avoir été influencés en partie par les préoccupations liées à l'arrivée de l'an 2000. Le secteur de la finance et des assurances a effectué des investissements considérables dans des systèmes financiers interactifs sécuritaires, et des préoccupations importantes se sont manifestées au cours des années ayant précédé l'arrivée de l'an 2000 quant à la sécurité des systèmes bancaires et des systèmes de paie. Les sociétés du secteur de la finance et des assurances ont participé activement à la préparation et à la mise à l'essai de leurs systèmes pour l'an 2000, et elles affichaient un niveau de confiance élevé au milieu de 1999 quant à la capacité de leurs systèmes de fonctionner efficacement le 1er janvier 2000 (Brunet et coll., 1999). Les investissements en machines et équipement nouveaux des entreprises de la finance et des assurances ont atteint un sommet en 1998, et ils sont demeurés élevés en 1999. Dans le cas de l'industrie et de l'information et de l'industrie culturelle, les projections de dépenses en 2001 contrebalancent considérablement les augmentations constantes enregistrées de 1997 à 2000 en ce qui a trait aux dépenses au titre des machines et équipement nouveaux (CANSIM 11500).

Les services incorporels comportant les taux de changements technologiques les plus faibles sont l'hébergement et les services de restauration (29 % C), ainsi que la gestion de sociétés et d'entreprises (31 % C). Il est intéressant de constater que, depuis 1998, les investissements en machines et équipement par le secteur de la gestion de sociétés et d'entreprises ont diminué. Dans le cas de l'hébergement et des services de restauration, les investissements en machines et équipement ont atteint un sommet en 1998, et ils ont diminué tout au long de 1999 et 2000. Les intentions pour 2001 signalent par ailleurs une hausse. Même si ce n'est pas l'ensemble des machines et de l'équipement qui comprend des technologies sensibles aux dates, les tendances relatives aux investissements en

---

[5] CANSIM, MATRICE 11500, Dépenses en immobilisations et en réparation — Les données utilisées sont fondées sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord. Nota : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie excluait l'agriculture. Par conséquent, les lecteurs doivent faire preuve de circonspection lorsqu'ils interprètent le sommet atteint par les investissements en machines et équipement pour l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse, de même que les taux d'adoption de nouvelles technologies par la foresterie, la pêche et la chasse.

machines et équipement nouveaux, avant l'arrivée de l'an 2000, laissent supposer que de nombreuses entreprises ont profité de cette période pour renouveler leur équipement.

Dans les services relatifs aux biens, le commerce de gros a encore une fois mené la marche parmi les trois branches, 45 % (C) des grossistes ayant adopté des technologies nouvelles ou substantiellement améliorées entre 1998 et 2000.

7. Formation fournie par suite de changements technologiques

Les taux de formation des entreprises du secteur privé qui ont connu des changements technologiques entre 1998 et 2000 se situaient à 72 % (B), un niveau similaire à celui enregistré pour les changements organisationnels, même si le taux d'adoption de changements technologiques a été légèrement supérieur — (44 %) (B) par rapport à 38 % (B). Encore une fois, le secteur producteur de biens et le secteur producteur de services ont affiché peu d'écart quant au taux de formation découlant de changements technologiques (tableau 3). L'intensité de la formation a augmenté selon la taille de l'entreprise, avec un bond marqué entre le taux enregistré pour les entreprises comptant de 1 à 99 employés à temps plein et celles comptant de 100 à 499 employés à temps plein, soit 72 % (B) par rapport à 95 % (B). Presque toutes les entreprises comptant plus de 500 employés à temps plein ont assuré de la formation à l'appui des changements technologiques.

Tableau 3. Taux de formation découlant de changements organisationnels et technologiques, 1998-2000

	Taux de formation découlant de changements organisationnels	Taux de formation découlant de changements technologiques
Ensemble du secteur privé	73,5 % B	72,4 % B
Ensemble du secteur producteur de biens	70,4 % B	71,4 % B
Ensemble du secteur producteur de services	74,0 % B	72,5 % B
Services relatifs aux biens	77,2 % B	76,7 % B
Services incorporels	72,5 % B	71,0 % B
0 employé à temps plein		
Secteur privé	72,1 % C	62,0 % C
Secteur producteur de biens	75,6 % D	64,6 % D
Secteur producteur de services	71,0 % C	61,3 % C
Services relatifs aux biens	81,5 % D	64,1 % E
Services incorporels	66,3 % D	60,3 % D
1 employé à temps plein et plus		
Secteur privé	73,7 % B	73,3 % B
Secteur producteur de biens	69,4 % B	72,6 % B
Secteur producteur de services	74,2 % B	73,3 % B
Services relatifs aux biens	76,9 % B	77,5 % B
Services incorporels	73,0 % B	71,7 % B
1 à 99 employés à temps plein		
Secteur privé	72,8 % B	72,2 % B
Secteur producteur de biens	66,8 % B	69,7 % B
Secteur producteur de services	73,4 % B	72,4 % B
Services relatifs aux biens	75,5 % B	76,2 % B
Services incorporels	72,4 % B	70,9 % B
100 à 499 employés à temps plein		
Secteur privé	89,8 % C	94,8 % B
Secteur producteur de biens	85,6 % C	92,2 % B
Secteur producteur de services	91,2 % C	95,6 % B
Services relatifs aux biens	99,3 % B	98,0 % B
Services incorporels	86,1 % D	93,9 % C
500 employés à temps plein et plus		
Secteur privé	96,7 % B	98,8 % B
Secteur producteur de biens	91,7 % B	98,0 % B
Secteur producteur de services	98,0 % B	99,1 % B
Services relatifs aux biens	98,6 % B	99,2 % B
Services incorporels	97,5 % B	98,9 % B

Source : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000; Statistique Canada.

Tableau 4. Formation découlant de changements organisationnels et technologiques selon le secteur

	Formation découlant de changements organisationnels	Formation découlant de changements technologiques
	%	%
Ensemble du secteur privé	**73,6 B**	**72,4 B**
Secteur producteur de biens	***70,4 B***	***71,4 B***
Foresterie, pêche et chasse	60,7 E	F
Extraction minière et extraction de pétrole et de gaz	87,4 C	66,5 E
Services publics	90,2 C	96,4 B
Fabrication	70,5 B	73,4 B
Secteur producteur de services	***74,0 B***	***72,5 B***
Services relatifs aux biens	*77,2 B*	*76,7 B*
Commerce de gros	76,3 C	80,0 C
Commerce de détail	78,2 C	77,5 C
Transport et entreposage	75,8 D	68,0 D
Services incorporels	*72,5 B*	*70,9 B*
Industrie de l'information et industrie culturelle	67,8 D	68,2 D
Finance et assurances	87,5 C	88,5 C
Services immobiliers et services de location et de location à bail	66,9 C	67,7 C
Services professionnels, scientifiques et techniques	70,4 C	65,2 C
Gestion de sociétés et d'entreprises	70,1 E	58,2 E
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	70,5 D	76,4 C
Services d'enseignement (à l'exclusion de l'administration publique)	72,4 D	70,4 D
Soins de santé et assistance sociale (à l'exclusion de l'administration publique)	78,5 C	81,1 C
Arts, spectacles et loisirs	74,4 D	75,4 D
Hébergement et services de restauration	75,8 C	72,4 C
Autres services (à l'exclusion de l'administration publique)	67,8 C	65,3 C

Source : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000; Statistique Canada.

Les services publics ont enregistré le taux le plus élevé de formation découlant de changements technologiques, à 96 % (B), à la fois pour le secteur producteur de biens et pour le secteur producteur de services (voir le tableau 4). Cela laisse supposer que les technologies nouvelles ou substantiellement améliorées adoptées différaient suffisamment des technologies en place pour justifier de la formation. À l'intérieur du secteur producteur de biens, la fabrication venait encore une fois au deuxième rang, à 73 % (B). Toutefois, les deux tiers des entreprises d'extraction minière et d'extraction de pétrole et de gaz ont aussi fourni de la formation à l'appui des changements technologiques.

À l'intérieur du secteur producteur de services, les services relatifs aux biens ont affiché une tendance légèrement plus élevée à assurer de la formation à l'appui des nouvelles technologies (77 % B) que les services incorporels (71 % B). Parmi les services relatifs aux biens, les grossistes ont affiché la propension la plus grande à appuyer les nouvelles technologies par de la formation, quatre grossistes sur cinq qui ont adopté de nouvelles technologies ont aussi offert de la formation. Cette conclusion fait contraste avec le taux

plus faible de formation à l'appui des structures organisationnelles substantiellement améliorées ou des techniques de gestion améliorées. À l'intérieur des services incorporels, neuf entreprises sur 10 de la finance et des assurances ont fourni de la formation à l'appui des changements technologiques. Cela laisse supposer que les entreprises de la finance et des assurances ont voulu, entre 1998 et 2000, s'assurer que leurs employés pourraient utiliser les technologies nouvelles ou substantiellement modifiées qu'elles avaient adoptées. Encore une fois, cela peut avoir un lien avec le phénomène de l'an 2000, qui a eu des répercussions considérables sur ces entreprises. Les entreprises des soins de santé et de l'assistance sociale ont aussi affiché une propension élevée à assurer de la formation après l'adoption de technologies nouvelles ou substantiellement améliorées. Étant donné que les technologies utilisées dans les soins de santé sont souvent très poussées et propres à ce secteur, le taux élevé de formation semble complémentaire aux types de technologies adoptées. Encore une fois, la gestion de sociétés et d'entreprises a enregistré l'un des taux les plus faibles de formation découlant de changements technologiques, soit 58 % E.

8. Méthodes d'adoption des changements technologiques

Quatre méthodes d'adoption de changements technologiques sont mentionnées dans l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie 2000. Il s'agit de l'achat de technologies achetées telles quelles; de l'achat de licences technologiques; de l'adaptation ou de la modification substantielle des technologies existantes, et du développement de nouvelles technologies (de façon isolée ou en conjonction avec d'autres technologies)[6].

9. Achat de technologies du commerce – Méthode la plus couramment utilisée pour l'adoption des technologies nouvelles ou améliorées

Il n'est pas étonnant de constater que l'achat de technologies telles quelles a été la méthode la plus couramment utilisée pour l'adoption de changements technologiques dans le secteur privé (voir le tableau 5). En fait, les trois quarts des entreprises du secteur privé qui ont adopté des changements technologiques ont acheté des technologies telles quelles (70 % B pour le secteur producteur de biens, et 73 % B pour le secteur producteur de services). L'adaptation ou la modification substantielle des technologies existantes venait au deuxième rang, à 41 % (B), pour le secteur privé; toutefois, le secteur producteur de biens menait la marche à 49 % (B), comparativement à 40 % (B) pour le secteur producteur de services. Dans l'ensemble, le recours par le secteur privé à l'achat de licences technologiques et au développement de nouvelles technologies est tombé à 15 % (B) et 18 % (B) respectivement. Encore une fois, le secteur producteur de biens a enregistré un taux légèrement plus élevé de développement de nouvelles technologies, à 21 % (B), que le secteur producteur de services (18 % B). Dans le cas du secteur

[6] Les entreprises qui ont adopté des technologies substantiellement améliorées uniquement grâce à la location à bail ne sont pas en mesure de répondre aux questions concernant les méthodes d'adoption des technologies.

producteur de biens, les taux plus élevés de recours à l'adaptation ou à la modification substantielle des technologies existantes par la fabrication et les services publics ont eu des répercussions positives sur les taux d'adoption pour le secteur de la production de biens. Ces taux plus élevés traduisent peut-être aussi en partie le caractère unique de ces branches d'activité, qui fait en sorte qu'elles doivent créer ou adapter des technologies.

Tableau 5. Taux d'adoption selon la méthode utilisée pour l'adoption des technologies – Entreprises qui ont adopté de nouvelles technologies

	Achat de technologies achetées telles quelles	Achat de licences technologiques	Adaptation ou modification substantielle des technologies existantes	Développement de nouvelles technologies
	%	%	%	%
Ensemble du secteur privé	**72,6 B**	**14,6 B**	**41,2 B**	**18,2 B**
Secteur producteur de biens	***69,9 B***	***15,5 B***	***48,5 B***	***21,2 B***
Foresterie, pêche et chasse	F	F	F	5,8% D
Extraction minière et extraction de pétrole et de gaz	58,4 E	15,1 C	49,4 E	31,5 E
Services publics	64,3 D	19,4 B	54,3 C	15,5 C
Fabrication	70,8 D	14,8 B	51,0 B	22,8 B
Secteur producteur de services	***73,0 B***	***14,5 B***	***40,4 B***	***17,9 B***
Services relatifs aux biens	*67,8 B*	*13,6 B*	*45,9 B*	*17,8 B*
Commerce de gros	68,6 C	14,8 C	47,4 C	19,2 C
Commerce de détail	67,0 C	13,5 B	45,4 C	10,0 B
Transport et entreposage	68,5 D	11,4 C	44,5 D	11,8 C
Services incorporels	*75,0 B*	*14,9 B*	*38,2 B*	*17,9 B*
Industrie de l'information et industrie culturelle	72,5 D	14,2 C	51,6 D	29,2 D
Finance et assurances	64,6 D	25,1 C	52,5 D	22,7 C
Services immobiliers et services de location et de location à bail	70,8 C	9,7 C	32,5 C	15,2 C
Services professionnels, scientifiques et techniques	78,4 B	16,6 B	33,3 C	21,6 B
Gestion de sociétés et d'entreprises	87,8 D	14,4 D	21,2 E	14,2 D
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	76,2 C	22,8 C	54,0 D	36,0 D
Services d'enseignement (à l'exclusion de l'administration publique)	80,8 D	19,8 D	37,5 D	22,0 D
Soins de santé et assistance sociale (à l'exclusion de l'administration publique)	78,2 C	9,3 B	40,6 C	9,3 B
Arts, spectacles et loisirs	72,2 D	9,6 C	46,4 D	13,4 C
Hébergement et services de restauration	66,9 C	16,6 C	42,6 D	7,7 C
Autres services (à l'exclusion de l'administration publique)	76,1 C	10,6 B	30,2 C	11,7 B

Source : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000; Statistique Canada.

10. Méthodes utilisées pour l'adoption de nouvelles technologies par le secteur producteur de services

Les taux d'achat de technologies telles quelles sont allés de 65 % (D) pour la finance et les assurances à 88 % (D) pour la gestion de sociétés et d'entreprises. Toutefois, les entreprises du secteur de la gestion de sociétés et d'entreprises étaient les moins susceptibles d'avoir adapté ou modifié substantiellement des technologies existantes, avec un taux de 21 % (E) (le taux de recours pour cette catégorie était le plus élevé dans le cas des services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement, à 54 % D). La finance et les assurances ont affiché une légère préférence à l'égard de l'achat de licences, 25 % (C) des entreprises qui ont adopté des changements technologiques ayant utilisé cette méthode. Les utilisateurs les moins fréquents de l'achat de licences étaient les entreprises des soins de santé et de l'assistance sociale, à 9 % (B), suivies de près, à 10 % (C), par les arts, les spectacles et les loisirs, de même que les services immobiliers et les services de location et de location à bail. Les taux de développement de nouvelles technologies, de façon isolée ou en conjonction avec d'autres technologies, allaient de 9 % (B) dans les soins de santé et l'assistance sociale, à 36 % (D), encore une fois dans les services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement.

Les taux élevés de recours à l'adaptation des technologies ou au développement de nouvelles technologies par les entreprises des services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets, services d'assainissement qui ont entrepris des changements technologiques, laissent supposer que les entreprises de ce secteur ont des besoins technologiques particuliers, que ne peuvent combler les autres fournisseurs. De même, les faibles taux de développement de nouvelles technologies dans les soins de santé et l'assistance sociale laissent supposer que ce secteur peut facilement adopter des technologies développées ailleurs, et peut-être même développées de façon particulière pour lui.

11. Méthodes d'adoption des changements technologiques selon la taille de l'effectif

Le comportement des petites entreprises (moins de 100 employés à temps plein) a différé de celui des moyennes entreprises (100 à 499 employés à temps plein) et des grandes entreprises (500 employés ou plus) du point de vue des méthodes utilisées pour l'adoption des technologies, entre 1998 et 2000 (voir le tableau 6). Par exemple, les petites entreprises étaient beaucoup moins susceptibles d'opter pour des méthodes plus raffinées d'adoption de technologies, comme l'achat de licences, l'adaptation des technologies existantes ou le développement de nouvelles technologies. Cela peut être dû au rapport entre les coûts et les économies liés à l'adoption de technologies à partir de ces méthodes. Par exemple, il se peut que les petites entreprises ne trouvent pas plus rentable d'acheter des licences de logiciels que les logiciels proprement dits. De même, elles n'ont peut-être pas l'expertise « interne » ou les liquidités nécessaire pour adapter ou développer de nouvelles technologies, à moins que ce type de travail ne constitue leur

activité principale. Par conséquent, l'adoption de technologies (achat de technologies achetées telles quelles) est très importante dans les petites entreprises.

L'adoption de technologies atteignait aussi un niveau élevé dans les entreprises de taille moyenne (100 à 499 employés à temps plein) et les grandes entreprises (500 employés à temps plein et plus). L'adaptation des technologies — adaptation ou modification substantielle des technologies existantes — même si elle est relativement importante pour les petites entreprises (comptant moins de 100 employés à temps plein), quatre sur 10 d'entre elles utilisant cette méthode pour adopter des technologies nouvelles ou améliorées, joue un rôle beaucoup plus grand dans les entreprises de taille moyenne et les grandes entreprises (sept entreprises sur 10 utilisant cette méthode). Le développement de nouvelles technologies nécessite des capacités et des ressources de création qui ne sont pas souvent disponibles dans les petites entreprises, à moins que cela ne fasse partie, comme il est indiqué précédemment, de leur activité principale.

L'achat de licences comprend le transfert de technologies entre les entreprises et crée un lien entre celles-ci. Les entreprises de moyenne et de grande tailles ont affiché un taux élevé d'utilisation du transfert de technologies. L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie ne comportait pas de question particulière sur la location à bail, comme forme de transfert de la technologie et indicateur des liens entre les entreprises. La location à bail de nouvelles technologies peut être populaire auprès des entreprises qui souhaitent se protéger au niveau stratégique contre l'obsolescence technologique ou qui veulent essayer de nouveaux processus de production, sans engager les frais nécessaires pour l'achat des technologies. Il s'agit aussi d'une méthode répandue pour l'obtention de machines et d'équipement, tandis que l'achat de licences est souvent lié à des processus et des produits brevetés.

Tableau 6. Taux relatifs aux méthodes utilisées pour l'adoption de nouvelles technologies par les entreprises du secteur privé, selon la taille de l'effectif – Entreprises qui ont adopté des nouvelles technologies

	0 employé à temps plein	1 employé à temps plein et plus	1 à 99 employés à temps plein	100 à 499 employés à temps plein	500 employés à temps plein et plus
	%	%	%	%	%
Achat de technologies achetées telles quelles	73,2 C	72,6 B	72,7 B	66,9 C	86,8 C
Achat de licences technologiques	12,5 B	14,8 B	13,8 B	32,5 C	43,6 E
Adaptation ou modification substantielle des technologies existantes	37,8 C	41,5 B	40,2 B	67,4 C	70,0 D
Développement de nouvelles technologies	13,2 B	18,6 B	17,6 B	36,6 D	47,4 E

Source : L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000; Statistique Canada.

12. Conclusions

Le présent document comporte un aperçu des changements organisationnels et technologiques au Canada (de 1998 à 2001). Tout comme la propension des entreprises à assurer la formation des employés, dont il est question dans les conclusions d'autres ouvrages, l'adoption de changements organisationnels et technologiques augmente avec la taille de l'entreprise. En fait, le taux de changements organisationnels pour les petites entreprises comptant de 1 à 19 employés à temps plein se situait à presque la moitié de celui du groupe de taille d'effectif suivant (20 à 99 employés à temps plein). Le taux plus faible d'adoption de changements organisationnels et technologiques des petites entreprises se traduit par des proportions plus faibles d'employés dans les entreprises de cette taille qui reçoivent de la formation en rapport avec les changements adoptés. En fait, les petites entreprises ont enregistré des incidences plus faibles de formation à l'appui des changements organisationnels ou technologiques.

Les différences légères entre les taux de changements organisationnels et technologiques entre le secteur producteur de biens et le secteur producteur de services affichent une symétrie globale à l'intérieur de l'économie pour ces types de changements. De plus, lorsque l'on compare les services relatifs aux biens et les services incorporels, les résultats pour les deux sous-agrégations du secteur producteur de services affichent des similitudes remarquables. Toutefois, certaines différences frappantes sont ressorties entre les principaux groupes d'activités économiques, comme par exemple, les taux d'adoption de changements organisationnels supérieurs à la moyenne pour la fabrication et les services d'enseignement, par opposition aux taux d'adoption de changements organisationnels inférieurs à la moyenne pour la foresterie, la pêche et la chasse ainsi que la gestion de sociétés et d'entreprises. Tandis que la foresterie, la pêche et la chasse enregistraient le taux le plus faible de changements technologiques pour le secteur producteur de biens, l'hébergement et les services de restauration arrivaient juste avant la gestion de sociétés et d'entreprises à ce titre dans le secteur producteur de services. Les services publics menaient la marche globalement dans le secteur producteur de biens, avec le taux le plus élevé d'adoption de changements technologiques, suivis de près par l'information et la culture dans le secteur producteur de services.

La taille de l'entreprise joue un rôle quant à la façon dont les technologies sont adoptées, les petites entreprises accordant la préférence à l'achat de technologies telles quelles (adoption de technologies). Même si l'achat de technologies telles quelles constitue une méthode très importante d'adoption de technologies pour les moyennes et grandes entreprises, ces dernières ont aussi affiché une fréquence plus élevé d'utilisation d'autres méthodes plus poussées d'adoption de changements technologiques, comme l'adaptation ou la modification des technologies existantes (adaptation de technologies). Par ailleurs, les grandes entreprises ont enregistré le taux le plus élevé de développement de nouvelles technologies (création de technologies).

Les entreprises du secteur privé au Canada ont participé assez activement à l'adoption de changements organisationnels et technologiques entre 1998 et 2000. L'adoption, l'adaptation, le transfert et la création de technologies sont importants pour la

productivité de l'entreprise. Les changements organisationnels jouent aussi un rôle quant au fonctionnement de l'entreprise. La compréhension des défis auxquels les entreprises font face dans l'économie mondiale d'aujourd'hui, et particulièrement la façon dont elles interagissent et les liens qui existent entre elles, fait partie des enjeux émergents.

Bibliographie

Betcherman, Gordon; Leckie, Norm et McMullen, Kathryn. (2000). "Learning in the Workplace: Training Patterns and Training Activities", dans Rubenson, Kjell and Schuetze, Hans G (eds). **Transition to the Knowledge Society: Policies and Strategies for Individual Participation and Learning**. UBC Institute for European Studies, Vancouver, pp.283-303.

Brunet, Jamie, Johnston, Chris, et Wolfe, Christian. (1999). **La préparation des entreprises canadiennes au problème des ordinateurs de l'an 2000 : une ré-évaluation, Résultats de l'enquête de février 1999**. Statistique Canada, n° 61F0057MIF au catalogue, Ottawa.

Leckie, Norm, Léonard, André, Turcotte, Julie, et Wallace, David. (2001). **Pratiques de ressources humaines : perspectives des employeurs et des employés,** Statistique Canada, n° 71-684-MPF au catalogue, n° 1, Ottawa.

Léonard, André. (2001). "Changements dans les caractéristiques socioéconomiques de la population et participation aux activités de formation" **Revue trimestrielle de l'éducation,** Statistique Canada, n° 81-003-XPB au catalogue, vol. 7, n° 4, Ottawa.

OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques)/EUROSTAT. (1997). **Manuel d'Oslo: Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique**, Paris.

Peterson, G. (2001). "L'utilisation du commerce électronique et de la technologie" Statistique Canada, n° 5 de la **Série sur la connectivité,** n° 56F0004MIF au catalogue, Ottawa.

Schuetze, Hans G. (1998). "How Do Small Firms Innovate in British Columbia?" dans de la Mothe, John et Paquet, Gilles, eds. **Local and Regional Systems of Innovation**, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 191-210.

Statistique Canada. (15 octobre 2001). "L'utilisation du commerce électronique et de la technologie, 2000". **Le Quotidien**, Ottawa.

Statistique Canada. (1998). **Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)**, n° 12-501-XPF au catalogue, Ottawa.

Statistique Canada. (2001). **Investissements privés et publics au Canada.** n° 61-205-XIB au catalogue, Ottawa.

Statistique Canada, CANSIM MATRIX 11500, Dépenses en immobilisations et réparations (1991-2001).

Statistique Canada et Développement des ressources humaines Canada. (2001). **Un rapport sur l'éducation et formation des adultes au Canada : apprentissage et réussite**. n° 81-586-XPF au catalogue, Ottawa.

Groupe de travail sur l'avenir du secteur des services financiers canadien sur le site web au http://finservtaskforce.fin.gc.ca.

Annexe 1 : Notes méthodologiques

Les industries sont classifiées au moyen du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN).

Dans le cadre de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) 2000, on a recueilli des données sur les améliorations organisationnelles et technologiques dans les entreprises des secteurs public et privé. Le secteur privé exclut les entreprises administrées publiquement des entreprises des services d'enseignement (SCIAN 61), des soins de santé et de l'assistance sociale (SCIAN 62), ainsi que des administrations publiques (SCIAN 91, à l'exclusion de 913, Administrations publiques locales, municipales et régionales). L'enquête a porté sur tous les secteurs de l'économie, sauf l'agriculture et la construction. Les conclusions sont fondées sur un échantillon d'environ 21 000 entreprises, avec un taux de réponse de 77 % correspondant à 93 % de l'activité économique. L'unité de collecte pour l'enquête est l'*entreprise*, contrairement aux enquêtes sur la production qui sont généralement fondées sur l'établissement. Une entreprise est l'« unité organisationnelle d'une firme qui dirige et contrôle l'affectation de ressources intéressant ses activités nationales et pour laquelle on établit des états financiers et des bilans consolidés...»
(Statistique Canada, **SCIAN,** 1998, p. 9).

Brève explication de l'indicateur de qualité

Lorsque des estimations sont publiées, une échelle permet d'établir une distinction entre les divers niveaux de précision. Elle combine l'effet de l'échantillonnage (au moyen du coefficient de variation) et le taux d'imputation (chaque imputation augmente le niveau d'incertitude des résultats). Le coefficient de variation sert à donner une mesure relative de l'erreur découlant de l'utilisation d'un échantillon plutôt que d'un recensement pour calculer une estimation concernant l'ensemble de la population. Le taux d'imputation correspond à la somme des imputations qui ont été effectuées pour compléter les enregistrements et assurer l'uniformité. Parmi tous les enregistrements qui sont imputés, certains sont incomplets (mais partiellement remplis), certains comportent des réponses invalides et, enfin, certains ne répondent pas aux règles de vérification. On a utilisé de nombreuses méthodes d'imputation : imputation à partir de données administratives, imputation historique et imputation par donneur. Chaque enregistrement a été identifié et rempli, afin de modifier le moins possible la réponse fournie par le répondant.

Interprétation de l'indicateur de qualité

	Taux d'imputation			
Coefficient de variation	0,00 – 0,10	0,10 – 0,33	0,33 - 0,60	0,60 - +++
0,00 – 0,01	A	B	C	F
0,01 – 0,05	B	C	D	F
0,05 – 0,25	C	D	E	F
0,25 – 0,33	D	E	F	F
0,33 – 0,50	E	F	F	F
0,50 - +++	F	F	F	F

A: Excellent B: Très bon C: Bon
D: Acceptable E: Utiliser avec précaution F: Ne pas publier

Voir le n° 61-206XPB au catalogue de Statistique Canada pour plus de renseignements.

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

PUBLICATIONS AU CATALOGUE

Publications statistiques

88-202-XPB Recherche et développement industriels, Perspective 2001 (avec des estimations provisoires pour 2000 et des dépenses réelles pour 1999)

88-204-XIF Activités scientifiques fédérales, 2001-2002[e] (annuel)

88-001-XIB Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 25

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1998-1999

No. 2 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e]

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1999-2000

No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 1998

No. 5 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1990 à 1999[e]

No. 6 Recherche et développement industriels de 1997 à 2001

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000

No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2001[e] et dans les provinces, 1990 à 1999

No. 9 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2001-2002[e]

No.10 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2000

No. 11 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1992-1993 à 2000-2001[e]

No. 12 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1999-2000

Volume 26

No. 1 Les organismes provinciaux de recherche, 1999

No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2000-2001

No. 3 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001[p]

DOCUMENTS DE TRAVAIL - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation.
Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, Février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, Février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, Février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, Février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, Mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, Mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, Septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, Septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], Septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, Octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, Octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, Novembre 1998

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, Février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, Juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, Juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], Juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, Août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, Août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], Août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, Novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, Novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, Décembre 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e], juillet 2000

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2001

ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000[e] et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001

ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001

ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001

ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001

ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001

ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e], mars 2001

ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001

ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001[e], avril 2001

ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999[e], juin 2001

ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001

ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001

ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001

ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001

ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001[e] et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001

ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2002

ST-02-01 Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron? janvier 2002

ST-02-02 Mesure de l'économie en réseau, mars 2002

ST-02-03 Utilisation des biotechnologies dans le secteur canadien des industries : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-04 Profil des entreprises formées par essaimage du secteur de la biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-05 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales 1992-1993 à 2000-2001[e], avril 2002

ST-02-06 Gérons-nous nos connaissances? Résultats de l'Enquête pilote sur les pratiques de gestion des connaissances, 2001, avril 2002

ST-02-07 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001[p], mai 2002

ST-02-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1991-1992 à 1999-2000, mai 2002

DOCUMENTS DE RECHERCHE – 1996-2001

No. 1	L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996
No. 2	Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996
No. 3	Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996
No. 4	Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997
No. 5	La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998
No. 6	Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999
No. 7	Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999
No. 8	Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000
No. 9	Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001
No. 10	Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001
No. 11	Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001
No. 12	Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001